



A Matemática na Imprensa Portuguesa

Susana Simões Pereira

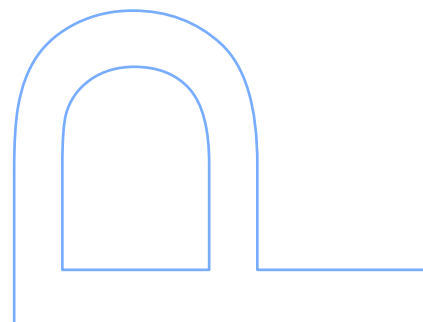
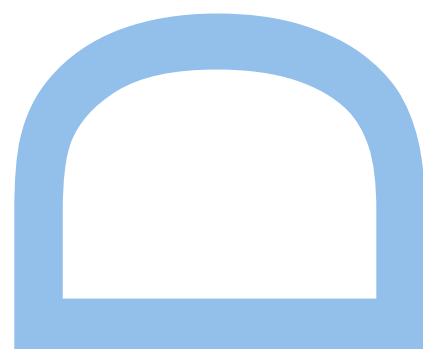
Doutoramento em Ensino e Divulgação das Ciências
Unidade de Ensino das Ciências
2015

Orientador

António José Machiavelo, Professor Auxiliar
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Coorientador

José Manuel Azevedo, Professor Associado
Faculdade de Letras da Universidade do Porto



Resumo

Na sociedade atual, orientada pelo conhecimento, a ciência e a tecnologia constituem pilares de desenvolvimento representando, simultaneamente, novas exigências para os cidadãos. Nesta realidade, a comunicação de ciência assume um papel fundamental para promover a compreensão pública da ciência e o envolvimento dos cidadãos com ela. Neste contexto, os meios de comunicação social encontram-se numa posição relevante enquanto fontes de informação, formadores de opiniões e promotores na tomada de decisões. Tendo como enquadramento a comunicação de ciência nos media, a presente investigação baseia-se na análise da comunicação da matemática nos jornais generalistas portugueses, focando-se na sua qualidade e na forma de como os atores envolvidos desempenham essa tarefa.

Num primeiro momento, analisa-se o conteúdo de notícias com o propósito de identificar o tipo de informação matemática utilizada, qual a incidência de notícias com informação matemática e quais os possíveis maus usos (erros) que se fazem dessa informação.

Na segunda fase questionam-se jornalistas sobre a sua perceção quanto ao uso da informação matemática nas notícias e quais os possíveis problemas e soluções.

Por último, na terceira fase, estuda-se o desempenho matemático de alunos do curso superior de Ciências da Comunicação, procurando-se saber se a eficácia na utilização da informação matemática está condicionada pela instrução específica daqueles que são formados para se tornarem jornalistas.

Estes três estudos procuram realizar um diagnóstico sobre a utilização da informação matemática em jornais portugueses, os problemas que aí existem e as suas justificações, com o propósito de auxiliar na delineação de estratégias de ação baseadas na realidade concreta analisada.

Palavras-chave: comunicação de ciência, matemática, jornais, erros lógico-matemáticos, numeracia, autoeficácia matemática.

Abstract

In today's society, knowledge-driven, science and technology are the pillars of development, while posing new requirements for citizens. Given this reality, science communication plays a key role in promoting public understanding of science and citizen engagement with it. In this context, the media have an important position as sources of information, opinion makers and decision promoters. Taking science communication in the media as a general context, this research is based on the communication of mathematics in the Portuguese newspapers, focusing on its quality and how it is done by the professionals who are involved.

At first we analyzed the news articles content in order to identify the mathematical information that is used, the frequency with which it is used in the news and possible misuses (errors) in this context.

In the second phase journalists were questioned regarding their perceptions on the use of mathematical information in the news, problems and possible solutions.

Finally, in the third phase, we studied the mathematical performance among students of Communication Sciences with the purpose of understanding how the effectiveness in using the mathematical information is conditioned by their specific training.

These three studies aim to make a diagnosis on the use of mathematical information in Portuguese newspapers, identify misuses and the reasons why they occur, in order to assist in planning strategies of action based on the analyzed reality.

Keywords: science communication, mathematics, newspapers, mathematical errors, numeracy, self-efficacy in mathematics.

Agradecimentos

Aos meus orientadores Professor António Machiavelo e Professor José Azevedo, pela disponibilidade em me acompanharem, pelo incentivo, conselhos e indicações oportunas, com que muito aprendi.

Ao Pedro, porque a sua companhia, amor e apoio constante foram fundamentais durante este processo, que muito tem de solitário e porque nos momentos menos fáceis soube sempre motivar-me a continuar.

À Teresa Maria e ao António, pelo seu apoio incondicional e por constituírem modelos de tenacidade e bom senso, que em muito contribuíram para a finalização deste percurso.

À Maria Teresa, ao Manuel e à Diana porque fizeram questão em me acompanhar carinhosamente durante este tempo através das pequenas coisas do dia-a-dia que fazem uma grande diferença.

Ao Carlos e à Bebiania, porque embora longe estiveram sempre perto.

À Carolina e ao Luís, porque os seus sorrisos inocentes e as suas brincadeiras têm sempre um efeito reparador.

À Isabel, à Ana, à Ivone e à Soraia, pelo interesse que demonstraram neste projeto e por terem estado presentes a qualquer momento para discutir ideias ou simplesmente dar palavras de incentivo.

Ao Manuel Carvalho, à Andreia Azevedo, aos alunos que participaram nos estudos e aos professores que autorizaram que assim fosse, porque a sua colaboração foi fundamental para a realização deste trabalho.

Conteúdo

Índice de Tabelas	xiv
Índice de Figuras	xvii
Introdução	1
1 Revisão de literatura	7
1.1 A relação ciência-sociedade	7
1.2 A comunicação de ciência nos media e o caso particular da imprensa	19
1.2.1 Os agentes da comunicação de ciência nos media e pontos de atrito entre eles	31
1.2.2 A matemática na imprensa	32
1.2.2.1 Os erros matemáticos nas notícias	36
1.3 A numeracia e o caso particular da numeracia dos jornalistas	48
1.3.1 Numeracia: definições e dimensões	49
1.3.2 Numeracia e autoeficácia matemática	53
1.3.3 A avaliação da numeracia e da autoeficácia matemática em Portugal . .	54
1.3.4 A numeracia dos jornalistas	58
2 O desenho da investigação e o seu enquadramento metodológico	65
2.1 Nota Introdutória	65
2.2 Problema de investigação	66
2.3 Descrição geral da investigação	66

2.4	Fases e questões de investigação	67
2.5	Enquadramento paradigmático das metodologias de investigação	69
2.6	O desenho da investigação	71
2.7	Enquadramento metodológico	73
3	Estudo I	77
3.1	Descrição do estudo	77
3.1.1	Questões de investigação	77
3.1.2	População e amostra	78
3.1.3	Estudo piloto	82
3.1.4	O instrumento de recolha de dados	83
3.1.5	Procedimentos	87
3.1.6	Análise de dados	88
3.2	Resultados e discussão	89
3.2.1	A caracterização dos artigos com informação lógico-matemática	91
3.2.2	Incidência de erros lógico-matemáticos nos artigos com informação matemática	102
3.2.3	A caracterização dos erros lógico-matemáticos	110
3.2.4	Os erros na secção de <i>Economia e Negócios</i>	118
3.3	Limitações do estudo	126
3.4	Sumário	127
4	Estudo II	129
4.1	Contextualização do estudo	129
4.2	Objetivos e questões de investigação	130
4.2.1	Considerações metodológicas	131
4.2.2	Os participantes	131
4.2.3	O instrumento de recolha de dados	132

4.2.4	Procedimentos	133
4.2.5	Análise de dados	133
4.3	Resultados e discussão	134
4.3.1	A utilização da informação matemática nas notícias	136
4.3.2	Relação dos jornalistas com a matemática	144
4.3.3	Competências matemáticas dos jornalistas	146
4.3.4	Erros matemáticos	148
4.3.5	A codificação seletiva	153
4.4	Conclusões e limitações do estudo	154
4.5	Sumário	155
5	Estudo III	157
5.1	Contextualização do estudo	158
5.2	Objetivos e questões de investigação	159
5.2.1	Considerações metodológicas	159
5.2.2	Os participantes	160
5.2.3	Estudo piloto	161
5.2.4	O instrumento de recolha de dados	162
5.2.5	Procedimentos	166
5.2.6	Análise de dados	167
5.3	Resultados e discussão	168
5.3.1	Caracterização dos inquiridos	168
5.3.2	A análise de erros em notícias de jornal	168
5.3.3	O desempenho no teste de numeracia	175
5.3.4	A perceção sobre a gravidade dos erros em notícias de jornal	181
5.3.5	A autoeficácia matemática	182
5.3.6	Autoeficácia matemática e numeracia	186
5.4	Limitações do estudo	187

5.5 Sumário	188
6 Conclusões e trabalho futuro	189
Referências	197
Anexo A	209
Anexo B	231
Anexo C	237
Anexo D	247

Lista de Tabelas

1.2.1	Dados sobre estudos de rigor nas notícias.	44
3.1.1	Distribuição dos períodos de análise em estudos de rigor (e rigor matemático) de notícias de jornal.	80
3.1.2	Edições de jornais diários analisadas pelos dias da semana.	81
3.1.3	Notícias analisadas por edição de jornal diário.	81
3.1.4	Notícias analisadas por edição de jornal semanário.	81
3.1.5	Categorização dos erros.	86
3.1.6	Definição dos erros categorizados quanto à natureza matemática.	87
3.2.1	Artigos que respeitam as condições operacionais e artigos analisados, por jornal.	90
3.2.2	Síntese da caracterização da informação lógico-matemática, em jornais diários e semanários.	102
3.2.3	Artigos com erros lógico-matemáticos, por jornal; em %.	102
3.2.4	Artigos com erros lógico-matemáticos, por secção (jornais diários); em %. . .	103
3.2.5	Artigos com erros lógico-matemáticos, por secção (jornais semanários); em %. .	103
3.2.6	Artigos chamados à primeira página e com erros lógico-matemáticos, por jornal; em %.	104
3.2.7	Artigos com erros lógico-matemáticos, distribuídos quanto à paridade da página em que se localizam e por jornal; em %.	104
3.2.8	Artigos com erros lógico-matemáticos, distribuídos quanto ao tamanho e por jornal; em %.	105
3.2.9	Artigos com grafismo e que contêm erros lógico-matemáticos, por jornal; em %.	105
3.2.10	Artigos com gráfico e que contêm erros lógico-matemáticos, por jornal; em %.	106

3.2.11 Artigos com erros em que a matemática é relevante, por jornal; em %.	107
3.2.12 Artigos com erros lógico-matemáticos, distribuídos quanto ao seu caráter geográfico e por tipo de jornal; em %.	107
3.2.13 Artigos com erros lógico-matemáticos, distribuídos quanto ao tom por tipo de jornal; em %.	108
3.2.14 Artigos com erros e com tecnicismos, por jornal; em %.	108
3.2.15 Artigos com erros lógico-matemáticos distribuídos pelas várias fontes de informação, em jornais diários; em %.	109
3.2.16 Artigos com erros lógico-matemáticos distribuídos pelas várias fontes de informação, em jornais semanários; em %.	109
3.2.17 Síntese da incidência de artigos com erros lógico-matemáticos, em jornais diários e semanários.	110
3.2.18 Distribuição dos erros, classificados quanto à sua objetividade.	110
3.2.19 Distribuição dos erros, classificados quanto à sua natureza lógico-matemática.	111
3.2.20 Distribuição dos tipos de erros pelos vários jornais segundo a objetividade e a natureza lógico-matemática.	112
3.2.21 Número de subtipos de erros diferentes nos artigos dos jornais.	118
3.2.22 Síntese da caracterização dos tipos de erros lógico-matemáticos, nos jornais diários e semanários.	118
3.2.23 Distribuição dos erros, classificados quanto à sua objetividade, por jornal.	119
3.2.24 Distribuição dos erros, classificados quanto à sua natureza lógico-matemática.	119
3.2.25 Distribuição dos erros em artigos com representações gráficas e que pertencem à secção de <i>Economia e Negócios</i> .	119
3.2.26 Tipos de erros (classificados quanto à objetividade) em artigos nos quais a matemática é fundamental para a compreensão da narrativa.	120
3.2.27 Tipos de erros (classificados quanto à natureza matemática) em artigos nos quais a matemática é fundamental para a compreensão da narrativa.	121
3.2.28 Tipos de erros (classificados quanto à objetividade) em artigos com tecnicismos.	122
3.2.29 Tipos de erros (classificados quanto à sua natureza lógico-matemática) em artigos com tecnicismos.	122

3.2.30 Distribuição dos artigos quanto ao tamanho ocupado no jornal e ao tipo de erros (classificados quanto à objetividade).	123
3.2.31 Distribuição dos artigos quanto ao tamanho ocupado no jornal e ao tipo de erros (classificados quanto à sua natureza lógico-matemática).	124
3.2.32 Distribuição dos tipos de erros em artigos com gráficos (classificados quanto à sua objetividade).	124
3.2.33 Síntese dos principais resultados relativos aos artigos com erros da secção de <i>Economia e Negócios</i> — jornais diários e semanários.	126
5.3.1 Distribuição das respostas corretas quanto à existência ou não de erros nos excertos (E); identificação correta dos erros (I) e correção dos mesmos (C). . . .	171
5.3.2 Distribuição das respostas quanto à existência de erros nos excertos.	171
5.3.3 Distribuição das respostas corretas quanto ao sexo dos inquiridos (em percentagem).	173
5.3.4 Distribuição das respostas corretas quanto ao ano do curso que os alunos frequentam; em %.	174
5.3.5 Distribuição das respostas corretas quanto à área de estudos que os inquiridos frequentaram no ensino secundário; em %.	174
5.3.6 Medidas relativas aos resultados (em %) do teste de numeracia, de acordo com o ano curricular.	176
5.3.7 Medidas relativas aos resultados (em %) no teste de numeracia, de acordo com sexo.	178
5.3.8 Resultados (em %) do teste de numeracia, de acordo com as áreas de opção no ensino secundário.	179
5.3.9 Perceção do nível de gravidade dos erros em cada um dos excertos apresentados.	181
5.3.10 Classificação da gravidade dos erros identificados.	182
5.3.11 Valores de autoeficácia matemática, de acordo com a área de opção escolhida no ensino secundário.	183
5.3.12 Valores de autoeficácia matemática distribuídos de acordo com o sexo.	184
5.3.13 Autoeficácia matemática dos inquiridos, de acordo com o ano curricular.	185
A1 Grelha de recolha de dados — Forma.	210

A2	Grelha de recolha de dados — Forma e conteúdo.	210
A3	Grelha de recolha de dados — Erros numéricos.	211
A4	Grelha de recolha de dados — Erros numéricos (continuação).	212
A5	Grelha de recolha de dados — Erros estatísticos.	213
A6	Grelha de recolha de dados — Erros estatísticos (continuação).	214
A7	Grelha de recolha de dados — Erros gráficos.	215
A8	Grelha de recolha de dados — Erros lógicos.	216
B1	Principais resultados referentes ao jornal <i>Público</i>	232
B2	Principais resultados referentes ao jornal <i>Correio da Manhã</i>	233
B3	Principais resultados referentes ao <i>Jornal de Notícias</i>	234
B4	Principais resultados referentes ao jornal <i>Expresso</i>	235
B5	Principais resultados referentes ao jornal <i>Sol</i>	236

Lista de Figuras

3.1	Diagrama ilustrativo dos tipos de contagem	89
3.2	Artigos por secção, em jornais diários; em %	91
3.3	Artigos por secção, em jornais semanários; em %	91
3.4	Artigos por secção, em jornais populares; em %	92
3.5	Artigos por secção, em jornais de referência; em %	92
3.6	Artigos chamados à primeira página, por jornal; em %	93
3.7	Localização dos artigos quanto à paridade da página, por jornal; em %	94
3.8	Tamanho dos artigos, por jornal; em %	94
3.9	Existência de grafismo nos artigos, por jornal; em %	95
3.10	Existência de gráfico nos artigos, por jornal; em %	96
3.11	Artigos nos quais a informação lógico-matemática é fundamental, por jornal; em %	97
3.12	Caráter geográfico dos artigos, por jornal; em %	98
3.13	Tom dos artigos, por jornal; em %	98
3.14	Artigos com tecnicismos, por jornal; em %	99
3.15	Fontes dos artigos, por jornal diário; em %	100
3.16	Fontes dos artigos, por jornal semanário; em %	100
3.17	Fontes dos artigos, por jornal de referência; em %	101
3.18	Fontes dos artigos, por jornal popular; em %	101
3.19	Excerto de notícia sobre emigração	115
3.20	Gráfico relativo ao valor da taxa de desemprego nos EUA entre 1983 e 2013 . .	116

3.21	Excerto de notícia sobre comparação de previsões económicas na Irlanda e em Portugal	117
3.22	Diagrama ilustrativo da contagem de tipos de erros e erros	117
4.1	Modelo do processo de codificação da categoria <i>Importância</i>	136
4.2	Modelo do processo de codificação da categoria <i>Papel</i>	137
4.3	Modelo do processo de codificação da categoria <i>Difusão</i>	138
4.4	Modelo do processo de codificação da categoria <i>Gestão da qualidade</i>	141
4.5	Modelo do processo de codificação da macrocategoria <i>Relação dos jornalistas com a matemática</i>	144
4.6	Modelo do processo de codificação da macrocategoria <i>Competências matemáticas dos jornalistas</i>	146
4.7	Modelo do processo de codificação da macrocategoria <i>Erros matemáticos</i> . . .	148
4.8	Modelo de relação entre as categorias obtidas na codificação axial e a categoria que emergiu da codificação seletiva	153
5.1	Gráfico sobre a evolução da tarifa de eletricidade ao longo dos anos, com base no índice de preços ao consumidor	169
5.2	Infografia sobre ondas de calor ao longo do tempo em Portugal	170
5.3	Gráficos relativos a despesas de investigação e ao número de investigadores na Universidade de Aveiro	170
5.4	Resultados do teste de numeracia distribuídos em função do ano de frequência do curso, da área de formação e do sexo dos alunos inquiridos	175
5.5	Resultado no teste de numeracia, de acordo com o ano de frequência do curso; em %	176
5.6	Resultados no teste de numeracia, de acordo com o sexo; em %	177
5.7	Resultado no teste de numeracia, de acordo com a área de opção no ensino secundário; em %	179
5.8	Cotação no teste em alunos do 1º ano do curso, de acordo com o sexo; em % .	180
5.9	Cotação no teste em alunos do 3º ano do curso, de acordo com o sexo; em % .	181
5.10	Valores de autoeficácia matemática expressos em função do ano de frequência do curso, da área de formação e também do sexo	182

5.11	Distribuição dos valores de autoeficácia matemática em relação à média (em %), segundo a área de opção no ensino secundário	183
5.12	Distribuição dos valores de autoeficácia matemática em relação à média (em %), segundo o sexo	184
5.13	Distribuição dos valores de autoeficácia matemática em relação à média (em %) e segundo o ano do curso.	185
5.14	Dispersão dos resultados do teste de numeracia de acordo com a média de valores de autoeficácia matemática (em %)	187
1	Gráfico de notícia relativa ao prejuízo do metro	225
2	Gráfico relativo ao valor de mercado de empresas nos EUA entre 2007 e 2008 .	226
3	Distorção de áreas em representação visual de dados quantitativos	226
4	Infografia sobre ondas de calor ao longo do tempo em Portugal — Jornal <i>Público</i>	230
5	Gráfico sobre o risco da dívida pública a 10 anos — Jornal <i>Sol</i>	230

Introdução

Na sociedade em que vivemos, o conhecimento, ou mais propriamente os resultados da produção de conhecimento são determinantes na definição das dinâmicas em sistemas de poder e na economia (Stehr, 2001; Giddens, 1991). Neste contexto realça-se, por exemplo, o impacto crescente das novas formas de armazenamento de informação e o seu uso massificado na gestão e utilização de grandes volumes de dados. Esta potencialidade, entre outras, gera novas formas de desenvolver trabalho e promove o crescimento económico, a competitividade e a inovação a uma escala global.

Todavia, se por um lado o conhecimento proporciona novas oportunidades de ação, por outro lado consciencializa os indivíduos do facto das respostas da ciência não serem verdades absolutas, de estarem associadas a probabilidades e condicionadas por hipóteses. Uma vez que a maior parte dos sistemas de governação são democráticos — algo de muito positivo —, em que os cidadãos têm voto nas decisões do governo, a consciencialização das incertezas da ciência pode também traduzir-se na contestação de políticas e de medidas governamentais, o que leva à volatilidade dos sistemas de governação e também à existência de problemas sociais (Stehr, 2001). Neste âmbito, torna-se claro que a crescente dependência e ligação dos cidadãos à ciência e às suas aplicações exige que os cidadãos desenvolvam novas competências, essenciais não apenas para alcançar sucesso mas também para, simplesmente, se integrarem em sociedade.

Numa sociedade orientada pelo conhecimento, a matemática desempenha um papel fundamental, pelo menos a três níveis diferentes: enquanto área de conhecimento na qual se baseiam processos e procedimentos industriais, económicos, etc.; enquanto ferramenta utilizada na obtenção e comunicação de resultados científicos e enquanto ferramenta que auxilia os cidadãos na tomada de decisões.

Quanto à importância da matemática na indústria e o seu impacto na economia, realça-se uma das principais conclusões do relatório *Matemática na Indústria* (2012), no qual se refere que a matemática tem cada vez mais aplicações, tanto em áreas novas da indústria como nas tradicionais e que algumas dessas aplicações têm um forte impacto na redução de custos em empresas, que chegam a ser da ordem das dezenas de milhões de dólares. Na indústria, a matemática é usada para fins tão díspares como a otimização de rotas de transporte, para produzir modelos que permitem o melhoramento de propriedades de materiais, para criar

processos eficazes de armazenamento e acesso a dados ou para garantir a segurança de sistemas digitais de informação, entre muitos outros.

Enquanto ferramenta utilizada na investigação científica, a matemática, e em particular a estatística, é essencial para a escolha de uma boa amostra para a realização de uma sondagem, para a correta interpretação dos resultados obtidos num estudo médico ou para a compreensão sobre o grau de certeza associado a esses resultados, o que também permite discernir sobre a qualidade dos próprios estudos (médicos e não só).

A matemática é ainda fulcral na tomada de decisões quotidianas que se baseiam na interpretação de informação quantitativa (seja em questões tão correntes como a análise das condições de um seguro; para calcular quão mais barato fica um produto que está em promoção ou para avaliar o impacto de novas medidas orçamentais na gestão do orçamento familiar) ou lógica (para decidir se um argumento utilizado para nos persuadir de algo é válido ou não). De facto, são vários os estudos que mostram que quanto mais elevado é o nível de numeracia dos indivíduos, menos influenciáveis se tornam quanto à forma como a informação é apresentada ou quanto a elementos afetivos (Peters, 2012; Peters et al., 2006). Por outro lado, constata-se que os baixos níveis de numeracia condicionam a auto-monitorização e controlo de certas doenças (Cavanaugh et al., 2008; Apter et al., 2006), bem como a participação no mercado bolsista (Almenberg & Widmark, 2011).

Embora constantemente presente e necessária no quotidiano, a matemática nem sempre é apreciada. Em Portugal, bem como noutros países são comuns os relatos de pessoas que manifestam ansiedade relativamente à aprendizagem da matemática (Furner & Berman, 2003) ou que afirmam que ela não é essencial na sua vida.

Perante este cenário é imprescindível investir na comunicação da matemática, para que se promova uma mudança na dinâmica da sua relação com a sociedade. É nesse âmbito que os media assumem um papel central, enquanto formadores de opiniões. Contudo, esta comunicação nos media pode estar comprometida, considerando que existe a perceção geral de que os próprios jornalistas não nutrem gosto pela matemática nem têm competências matemáticas necessárias para o exercício da profissão porque ao longo do seu percurso escolar evitaram disciplinas de matemática. Embora esta afirmação não seja baseada em nenhum estudo e, portanto, o seu valor seja limitado, alguns estudos realizados em Portugal mostram que, não só no caso dos profissionais que vêm a ser jornalistas, mas de uma forma generalizada, existe insucesso na aprendizagem da matemática durante o ensino básico e secundário, apesar de se ter registado uma melhoria de resultados relativos aos últimos anos (OCDE & de Avaliação Internacional de Alunos, 2013; PAIA, 2011). Este é um problema que tem razões variadas, tais como o tempo dedicado ao estudo da disciplina, a dificuldade dos assuntos, a falta de motivação, a ansiedade ou as competências em Língua Portuguesa (Filipe, 2007; Rosário & Soares, 2003; Santos, 2009).

Apesar de não existirem estudos em Portugal que se foquem na motivação e no desempenho

matemático dos jornalistas, vários autores americanos (Mencher, referido em (Curtin & Maier, 2001), (Paulos, 1997; Cohn & Cope, 2001; Frankel, 1995)) alertam para o facto dos jornalistas apresentarem níveis de numeracia desajustados às suas necessidades profissionais e de não estarem motivados para utilizar competências matemáticas em tarefas inerentes à sua profissão.

Estes problemas são ainda mais graves nos dias de hoje porque na prática jornalística se recorre com maior frequência à utilização de bases de dados, muitas delas de acesso aberto, e que colocam ao dispor dos jornalistas riquíssimas e diversas fontes de informação que lhes permitem analisar e denunciar situações irregulares ou sensibilizar os cidadãos para temas importantes (Meyer, 1991; Ramos, 2013). Contudo, muitas vezes, a informação encontra-se sob a forma de tabelas de números, que requerem competências de prospeção de dados, entre outras, para poderem ser seriadas e interpretadas. Para além de se utilizarem com maior frequência as bases de dados, as competências para as manusear e explorar são ainda importantes porque o trabalho que daí resulta imprime uma qualidade superior ao jornalismo, evidenciada pela atribuição de vários prémios de excelência, nomeadamente prémios Pulitzer (Ramos, 2013, p. 94).

Assim, e perante o cenário de baixos níveis de numeracia entre jornalistas, é fundamental compreender a situação dos jornalistas portugueses a esse nível e, se necessário, sugerir estratégias que permitam melhorar o desempenho matemático dos mesmos.

Pelas razões apontadas, considerou-se relevante estudar, nesta investigação, a extensão com que os media portugueses comunicam matemática e a forma como o fazem, prestando atenção a possíveis problemas neste contexto. Todavia, a definição do tema de dissertação requereu uma delimitação mais precisa, nomeadamente no que se refere ao tipo de media que se estudaria e a extensão geográfica da análise. Decidiu-se conduzir a investigação em jornais por esse ter sido o meio utilizado como base em estudos de outros países e, consequentemente, permitir estabelecer comparações de resultados. No que se refere à decisão relativa ao alcance geográfico da investigação, nacional ou internacional, começou-se por fazer uma prospeção da acessibilidade aos arquivos dos principais jornais europeus. Porém, porque o acesso aos mesmos estava condicionado a uma assinatura paga e ponderando as limitações de recursos disponíveis, optou-se por restringir a análise a jornais portugueses.

Delimitados tais parâmetros, foi necessário definir o período que se tomaria como base para o *corpus* de análise. Considerou-se ser importante que este fosse referente a uma realidade o mais recente possível, a fim de fornecer um retrato e conclusões atualizadas. Por isso, optou-se por analisar notícias referentes ao ano de 2013. No que se refere à extensão temporal desse período, tomaram-se como referência estudos conduzidos noutros países, decidindo-se, assim, estudar três meses de publicações.

Para além da análise dos jornais considerou-se importante envolver os profissionais de jornalismo experientes e sensibilizados para o uso da matemática. Estes auxiliam na interpretação

contextualizada dos resultados da análise dos jornais, nomeadamente para compreender se a frequência com que utilizam matemática nas notícias é considerada baixa ou alta, atendendo ao contexto social, económico e político que se vive em Portugal e também para perceber as razões porque ocorrem erros matemáticos. A participação destes profissionais foi ainda importante para compreender como avaliam a gravidade de alguns erros matemáticos e, assim, perceber quais deles comprometem de forma mais gravosa a missão do jornalismo.

Solicitou-se ainda a colaboração de alunos de Ciências de Comunicação porque se identificou que a falta de competências matemáticas dos profissionais da comunicação se poderia dever também à formação oferecida durante o curso.

A participação dos alunos na investigação permitiu compreender o nível de desempenho matemático de futuros jornalistas e perceber como este varia consoante o ano do curso que frequentam, o sexo e a área de formação pela qual optaram no ensino secundário.

Delineadas as fronteiras principais da investigação, pretendeu-se que esta constituísse um contributo para o diagnóstico preciso da realidade sobre a comunicação matemática no jornalismo português.

A um nível mais específico, a investigação contribui ainda para uma definição estruturada sobre o que constitui um erro lógico-matemático no contexto das notícias, considerando as várias dimensões que ele encerra. Evidencia-se ainda a distinção entre a contagem de *erros* e contagem dos *artigos com erros*, algo que não é descrito em estudos anteriores nos quais se adotam procedimentos metodológicos diferentes e onde os objetivos são ligeiramente diferentes (Brand, 2008; Maier, 2000). Ainda no que se refere aos erros procede-se a uma dupla categorização dos mesmos, quanto à sua natureza matemática e quanto à objetividade do erro, algo que também não existe em estudos anteriores sobre a matemática nas notícias.

Com base nos objetivos da investigação e no ângulo a partir do qual se pretende estudar o tema da comunicação da matemática nas notícias, optou-se por dividir a investigação em três fases. Estas fases correspondem a três estudos: o primeiro é feito com base numa análise de jornais, o segundo é desenvolvido com base em entrevistas com jornalistas e o terceiro é realizado a partir de um questionário a alunos do curso superior de Ciências da Comunicação.

Este documento é constituído por quatro partes principais, designadamente a revisão de literatura, a apresentação do problema de investigação e metodologias, os três estudos empíricos e as conclusões.

Na *primeira parte*, a revisão de literatura, analisam-se as contribuições teóricas que servem de enquadramento à presente investigação. Nomeadamente, analisam-se as dinâmicas da relação entre a ciência e a sociedade e os diferentes paradigmas que as contextualizam. Posteriormente, analisa-se o caso particular da comunicação da ciência nos media, caracterizando-se a forma como os paradigmas de comunicação de ciência se refletem na cobertura de ciência e nas relações entre os vários agentes nela envolvidos. Neste contexto, dá-se especial relevo à

comunicação da matemática nos media e, no caso particular da imprensa, estuda-se ainda a relação entre este assunto e os níveis de numeracia dos jornalistas.

No segundo capítulo (*segunda parte*) apresenta-se o problema da presente investigação e as perguntas que a orientam e detalham-se também aspetos metodológicos, focando o paradigma que serve de enquadramento a esta investigação, bem como o seu desenho e os métodos utilizados.

Os três capítulos que se seguem (correspondentes à *terceira parte* do documento) são referentes aos três estudos empíricos realizados. Designadamente, no primeiro destes estudos (Capítulo 3) debruçamo-nos sobre a análise realizada a notícias de cinco jornais generalistas portugueses e sobre os seus resultados em termos da informação lógico-matemática identificada e da qualidade da mesma. O segundo estudo (Capítulo 4) constitui uma análise qualitativa de entrevistas exploratórias a dois jornalistas experientes sobre os dados obtidos da análise das notícias: debruça-se sobre a incidência do uso da matemática nas notícias, os erros que aí ocorrem e as possíveis razões que justificam esses erros, solicitando-se também soluções viáveis para diminuir a frequência dos erros matemáticos. O terceiro estudo é apresentado no Capítulo 5, onde se aprofundam os níveis de numeracia e confiança de alunos de Ciências da Comunicação quanto ao uso da informação lógico-matemática.

Por fim, a dissertação culmina, na *quarta parte*, com a exposição das principais conclusões extraídas dos três estudos empíricos, apontando-se ainda sugestões de trabalho futuro no âmbito da investigação do tema da comunicação da matemática nas notícias de jornal.

Capítulo 1

Revisão de literatura

1.1 A relação ciência-sociedade

A ciência desempenha, na sociedade atual, um papel decisivo enquanto recurso de inovação, de criação de riqueza e de fomentação de poder associado ao crescimento económico. Tal papel manifesta-se de várias formas, tais como na criação de novos produtos ou nas mudanças que a ciência introduz na própria organização das formas e metodologias de trabalho. Enquanto pedra basilar da *sociedade do conhecimento* em que vivemos, a ciência tem também um impacto transversal na forma como os cidadãos gerem a sua forma de trabalhar e as suas próprias vidas (Stehr, 2001). Bastará um breve olhar ao que nos rodeia para nos apercebermos da nossa inelutável dependência quotidiana em relação a produtos da indústria tecnológica, que verdadeiramente moldam as formas de ver e sentir o tempo e o espaço (Stehr, 2001; Giddens, 1991). Efetivamente, tais produtos têm a capacidade de eliminar distâncias (por meio da comunicação digital) e de permitir que um mesmo tempo possa ser utilizado para realizar múltiplas tarefas (exemplo: uso simultâneo de aplicação de videoconferência, folha de cálculo e processador de texto para desenvolver várias tarefas distintas).

Stehr associa tais transformações na visão do tempo e do espaço a um aumento da intensidade na circulação de modas, bens e pessoas, o que necessariamente se reflete em novas exigências e novas oportunidades de desenvolvimento. Neste contexto, assiste-se a uma globalização de culturas, novas formas de participação pública (ex: petições públicas online) ou novas formas de compreender e lidar com situações de saúde (ex: auto-monitorização de doenças crónicas), que evidenciam e potenciam um crescente conhecimento e uma capacidade de reflexão dos indivíduos.

Na atual *sociedade do conhecimento*, em que a capacidade de ação dos cidadãos depende diretamente do seu conhecimento individualizado, assiste-se a um crescente ritmo de transformação social onde, se por um lado temos mais oportunidades e melhor qualidade de vida, por outro vivemos no que Stehr considera uma sociedade *fragilizada*. Fragilizada

exatamente porque a maior liberdade e capacidade para o indivíduo agir também conduz a uma acrescida dificuldade no controlo das fontes de poder (Stehr, 2001) e evidencia as inseguranças associadas aos riscos e incertezas da investigação científica e subsequente aplicação social. Tais inseguranças manifestam-se, por exemplo, nas dúvidas sobre os riscos decorrentes da deposição de chuva ácida ou na incerteza sobre o consumo de carne de vaca de animais com BSE, que desencadearam sérios problemas sociais e políticos. Assim, a par das oportunidades, as sociedades baseadas no conhecimento trazem consigo novos desafios.

A transição de uma *sociedade tradicional*¹ para uma *sociedade moderna*², orientada pela ciência, foi fortemente marcada pelo início da profissionalização e institucionalização da mesma no século XVII. A definição da ciência enquanto área profissional conduziu a uma demarcação entre a comunidade científica e o resto da sociedade, demarcação essa que até então era, na perspetiva de Bensaude-Vincent (2001), meramente linguística, formal³. Esse marco afetou profundamente o rumo da ciência na medida em que a produção científica passou a assumir um cariz mais organizado, deixando de orientar-se por interesses meramente pessoais. Com tais mudanças influenciaram-se também as próprias dinâmicas das relações entre cientistas e não cientistas. No século XX os cientistas profissionais passaram a questionar a legitimidade dos cientistas amadores enquanto “produtores” de ciência, defendendo a sua exclusão deste processo e desconsiderando o valor da opinião pública sobre ciência. Esta relação foi evoluindo ao longo do tempo, verificando-se fases de distanciamento e de proximidade, de conflito e simbiose, que se explorarão ao longo desta secção.

Embora a separação formal entre a comunidade científica e não científica tenha o seu início no século XVII, a demarcação clara entre cientistas amadores e profissionais é, segundo a literatura (Miller & Gregory, 1998, p. 20) (Bensaude-Vincent, 2001), mais tardia. De facto, autores como Miller (Miller & Gregory, 1998) e Bensaude-Vincent (Bensaude-Vincent, 2001) realçam a colaboração entre cientistas profissionais e amadores em prol da investigação, sobretudo nos séculos XVIII e XIX. Apesar de, nessa altura, a investigação científica já ser conduzida em instituições específicas e desenvolvida por cientistas profissionais, não existe uma distinção clara de valor entre as práticas de cientistas amadores e profissionais. Em particular, reconhece-se o importante contributo dos cientistas amadores na promoção

¹Segundo Giddens, a sociedade tradicional é principalmente caracterizada por um encaixe entre as noções de tempo e espaço, ou seja, em que as relações sociais estão determinadas por contextos locais. Este encaixe manifesta-se a vários níveis: por exemplo, o contexto de nascimento de uma pessoa, e não o seu valor, determina a sua futura profissão e ascensão social; os indivíduos vivem confinados a comunidades locais, a um espaço geográfico e têm a noção de estarem inseridos numa sociedade caracterizada pela segurança e pela certeza (Giddens, 1991).

²Segundo Giddens, a sociedade moderna caracteriza-se por um desencaixe entre as noções de tempo e de espaço, que se manifestam por meio do exercício de controlo do indivíduo sobre as suas escolhas de vida (em vez de ser a sociedade a determinar a função do indivíduo), de uma noção deslocalizada do espaço geográfico (associada à globalização), etc. (Giddens, 1991).

³Note-se que esta não é uma posição isenta de críticas. De facto, Conceição (2011, p. 69) manifesta reservas quanto à existência de uma efetiva diluição de fronteiras culturais entre cientistas e leigos a determinada altura da história, justificando-se com o facto de sempre ter havido pessoas alheadas da produção intelectual.

da ciência fora da comunidade de especialistas e no seio dos espaços públicos de debate e conversação. Cafés, salões ou publicações foram meios especialmente usados para a divulgação de ciência e para o debate de temas controversos nesse âmbito, promovendo a “emergência” da *opinião pública* e encorajando o desenvolvimento de espírito crítico na compreensão da própria sociedade (Miller & Gregory, 1998).

Embora a profissionalização e institucionalização da ciência tenham representado uma separação entre as comunidades científica e não científica, não se poderão ignorar os pontos de contacto. Aliás, estando a atividade científica inserida num contexto social, é necessariamente condicionada por um conjunto de fatores sociais, económicos ou políticos, entre outros (Miller & Gregory, 1998) e, além disso, os próprios produtos científicos surgem incorporados nas mais variadas atividades sociais, nomeadamente ao nível da economia, saúde, política ou educação.

Na sociedade do conhecimento, não é só esta crescente utilização de ciência e tecnologia que as torna privilegiadas fontes de poder. Na verdade, o seu privilégio neste contexto reside principalmente na oportunidade que a ciência e a tecnologia representam para o surgimento de novo conhecimento, exercendo desse modo um poder e uma influência sobre a forma como organizamos a nossa realidade social (Stehr, 2001).

Num ambiente em que a cultura científica se encontra enraizada na sociedade, a popularização de ciência assume também um papel relevante na medida em que proporciona conhecimento e sensibiliza cidadãos para a utilidade e importância da mesma. Para tal popularização contribuiu também o mercado de comunicação de massas, que à época (século XVIII) se encontrava em franca expansão, dando abertura à proliferação de revistas, jornais e livros de ciência, que permitiram um acesso alargado a informação nessa área. Neste contexto, o público passou a assumir o papel de *consumidor de ciência*, um papel potenciado também pelo investimento na educação das classes mais baixas.

A continuidade que caracterizou a relação entre a ciência e o público nos séculos XVII a XIX sofreu mudanças assinaláveis no século XX, com o crescente distanciamento entre cientistas e o público o que, de acordo com Bensaude-Vincent, foi acompanhado de uma mudança na própria natureza desta relação. Segundo esta autora, é como se os cientistas profissionais passassem a viver num mundo diferente do resto da sociedade (Bensaude-Vincent, 2001). Esta separação derivou da afirmação exclusiva da legitimidade dos cientistas profissionais para a prática de ciência (as práticas dos cientistas amadores passaram a ser consideradas pseudo-ciência) e, por outro lado, da desvalorização da opinião pública e qualificação do público como ignorante e incapaz de atingir e compreender o verdadeiro conhecimento (Bensaude-Vincent, 2013). Na perspetiva de Bachelard, a “condenação” da opinião pública é legítima na medida em que esta representa um tipo de conhecimento inferior, com falta de argumentos sólidos e, portanto, existe um dever ético, intelectual e até social de diferenciar a comunidade de cientistas, orientada por um conhecimento superior ao do resto da sociedade, já que os sistemas de valores que as regulam são diferentes. Segundo Habermas (referido em (Conceição, 2011, p.

60)), a ciência adotou progressivamente um conjunto de técnicas e instrumentos rigorosos com os quais dirige as suas atividades, afirmando a sua supremacia na qualidade da produção do conhecimento. Esta especialização está, de acordo com Giddens (Giddens, 1991), intimamente relacionada com a formação de *sistemas de peritos*, isto é, “sistemas de excelência técnica ou competência profissional que organizam grandes áreas dos ambientes material e social”.

Porém, Habermas salienta que, a par deste processo de especialização, também se verifica um abandono da comunicação entre cientistas e não cientistas — que potenciava a interação e a colaboração no sentido de atingir consensos em torno de questões pertinentes em ciência — para se passar a promover, em vez dela, a “erosão dos espaços de debate público”, despojando o público da sua capacidade de decisão face à ciência.

Todavia, tal erosão e desvalorização do conhecimento público não são nem benéficos, nem praticáveis numa sociedade em que as pessoas dependem da ciência e da tecnologia para as suas atividades quotidianas. De acordo com Giddens, torna-se fundamental a criação paralela de *pontos de acesso* entre cientistas e público, ou seja, de espaços de contacto direto entre eles, não apenas porque este público depende do conhecimento dos peritos, o único conhecimento considerado verdadeiro, mas também porque é a partir desses pontos que se forja um compromisso e se asseguram mecanismos de *confiança* do público no conhecimento gerado pelos sistemas de peritos. Identificou-se assim a existência de um *paradoxo* subjacente à relação entre especialistas e público: por um lado, os primeiros procuram tornar a ciência acessível aos leigos e, portanto, diminuem as distâncias entre estes e os cientistas, mas por outro lado acabam por vincar e até reforçar essa mesma distância ao afirmar a complexidade e, conseqüentemente, a inacessibilidade da ciência (Felt, 2003).

A confiança gerada entre peritos e o público não se manifestou, no entanto, no reconhecimento dos peritos como uma autoridade absoluta, em quem se acredita incondicionalmente. Tal relação ficou antes marcada por contornos ambivalentes, que oscilam entre o respeito no conhecimento técnico e o ceticismo ou até o medo (Giddens, 1991, pp. 81–82) (Ávila et al., 2000b). Neste âmbito, Giddens reconhece a importância da educação básica em ciência, pois esta permite não só a aprendizagem de conteúdo de ciência, como promove também a criação de atitudes de respeito em relação a ela. Estas atitudes são também fomentadas pela própria forma como a ciência é apresentada nos contextos de ensino básico, enquanto um conhecimento acabado, factual e não controverso (a vertente controversa associada à produção científica apenas é acessível, no ensino, àqueles que decidem enveredar por uma educação mais avançada em ciência).

A ponderação sobre a forma e o conteúdo científico que se divulga é também fundamental no contexto extra-escolar, uma vez que “a distinção clara entre palco⁴ e bastidores⁵ reduz o

⁴A expressão “palco” é a designação que Giddens usa para o conhecimento científico tornado público.

⁵Por “bastidores”, Giddens refere-se ao conhecimento científico produzido no seio da comunidade de especialistas.

reconhecimento das “habilidades imperfeitas e da falibilidade humana” ” (Giddens, 1991, p. 79) dos cientistas. De facto, quanto mais acessível estiver a informação técnica ao público, mais visíveis se encontram as falhas nos sistemas de conhecimento, potenciando-se a sua discussão e contestação.

Mas esta não é a única razão para se distinguirem os dois espaços, palco e bastidores. Segundo Giddens, esta distinção é também importante para garantir o próprio *profissionalismo*, ou seja, o desempenho competente da atividade técnica, uma vez que a mesma se deve desenrolar em ambientes especializados, próprios à manutenção da disposição mental e concentração necessárias, que ficariam comprometidas num ambiente público e desprotegido.

A ação dos sistemas de peritos na sociedade está associada, na literatura (Peters, 2008), a duas principais vertentes de intervenção: peritos como consultores (políticos) e como comunicadores públicos. Enquanto consultores, os cientistas podem assumir diferentes papéis e poderão exercê-los de várias formas, consoante os diferentes modelos de decisão política, isto é de governo. Assim, no contexto de um modelo *tecnocrático*, isto é, que está intimamente ligado à erosão dos espaços públicos de ciência e que desvaloriza a opinião pública, os peritos assumem todo o poder sobre a tomada de decisões políticas de ciência. Isto porque tais decisões são tomadas exclusivamente com base em informação técnica, o que por sua vez se traduz num afastamento dos agentes políticos da sua capacidade decisória e da ponderação de outros valores associados à atividade política ou administrativa.

Em desacordo com o *modelo tecnocrático*, Weber defende o *modelo decisionista*, segundo o qual os agentes políticos são responsáveis pela definição dos objetivos e pela tomada de decisões, assumindo os cientistas o mero papel de consultores, tanto no momento da tomada das decisões como também no momento da sua implementação.

Apesar deste modelo reconhecer já algum poder partilhado entre governantes e consultores ao nível da decisão sobre políticas de ciência, a verdadeira combinação de valências dos agentes (cientistas e governantes) é preconizada por um outro modelo, o *modelo pragmático*. Defendido por Habermas, este modelo prevê a existência de interrelação entre cientistas e governantes, promovendo a articulação de saberes (Peters, 2008) numa intensa negociação com a opinião pública (Conceição, 2011, p. 60). De acordo com Conceição, o modelo pragmático terá encontrado adesão a partir da segunda metade do século XX, quando emergem movimentos anti-ciência, caracterizados por criticar e duvidar do conhecimento científico. Gregory e Miller (Miller & Gregory, 1998) identificaram as várias formas que os movimentos anti-ciência foram assumindo, nomeadamente a astrologia, o creacionismo ou a homeopatia, como também movimentos de cariz diferente, caracterizados pela ponderação de riscos e incertezas sobre assuntos tais como segurança nuclear, uso de medicamentos considerados promissores ou consumo de certos alimentos.

A necessidade de o cidadão ponderar quais os riscos e incertezas associados a atividades quotidianas ou a outros assuntos que o afetam constitui, segundo Giddens, o “lado sombrio” da

sociedade moderna (Giddens, 1991, p. 13), porque além das oportunidades e benefícios, se torna claro que a ciência e a tecnologia também comportam perigos, prejuízos e incertezas. O autor explora em pormenor as dimensões associadas a essa ponderação do risco, identificando a necessidade de avaliar a intensidade, extensão, origem (natural ou humana), a consciência do risco enquanto tal (e não como uma “certeza” religiosa ou mágica) e a consciência da limitação das perícias (nomeadamente o grau de incerteza dos resultados). Perante este panorama, torna-se claro que a tomada de decisões exige do indivíduo uma análise complexa de vários fatores: científicos, morais, éticos (Conceição, 2011, p. 63), que não têm só impacto nos próprios indivíduos, mas também na relação destes com os peritos, minando o controlo e a confiança nos especialistas e contribuindo assim para a *dessacralização da ciência* (Conceição, 2011, p. 66).

A par da crescente especialização da ciência, tornou-se necessário um investimento na educação dos cidadãos, de modo a legitimar a produção científica e promover a igualdade de ação e decisão numa sociedade cada vez mais dependente da ciência e da tecnologia. Deste modo, os cidadãos das sociedades atuais dispõem de diversos programas educativos que se estendem para além da educação formal e se encontram também sob a forma de publicações dedicadas à divulgação de ciência ou de espaços como os museus de ciência.

Contudo, a existência destes espaços e serviços não é suficiente para garantir a igualdade de conhecimentos dos cidadãos e, conseqüentemente, do seu poder de ação. Reconhecendo isso, Lash refere que o processo de *democratização do conhecimento* conta com vencedores e perdedores, isto é, com os que são e os que não são capazes de utilizar o conhecimento científico e tecnológico. Os perdedores, não conseguindo responder às exigências da sociedade, acabam por ficar limitados na sua capacidade de ação e no próprio exercício da cidadania (Conceição, 2011, p. 53).

Numa sociedade de conhecimento, os cientistas assumem assim um estatuto social de relevo, ao passo que o público vê a sua capacidade de ação limitada pela falta de conhecimento fiável, o que coloca em causa o exercício das suas competências cívicas e abre portas para a alienação e exclusão (Bucchi & Trench, 2008). Perante esta situação, os cientistas autoproclamam-se educadores, procurando testar os níveis de literacia científica e aumentá-los por meio de ajustamentos concertados em políticas de educação (assunto que se explorará no ponto seguinte), que se enquadram no contexto de um dos paradigmas que caracteriza tendências na relação da ciência com os públicos.

Nos Estados Unidos da América, o interesse em aumentar o conhecimento científico dos cidadãos foi particularmente notório no final da década de 1950, em resposta à perda da corrida espacial para a União Soviética, com o lançamento do Sputnik. Este evento foi crucial para que os norte americanos refletissem sobre a adequação da educação científica (nomeadamente das suas crianças) às necessidades impostas por uma sociedade cada vez mais científica e tecnologicamente sofisticada (Laugksch, 2000). Tal preocupação tornou-se

ainda maior quando os resultados dos primeiros estudos de literacia científica nos Estados Unidos revelaram um baixo nível de conhecimento (Miller & Gregory, 1998) e, em consequência disso, assistiu-se a um forte investimento na educação de ciência. A extensão dos testes de literacia científica a países europeus, a partir da década de 1980 (Bauer, 2008, p. 111) revelou também maus resultados, reforçando o diagnóstico de um défice público de conhecimento, o que igualmente despertou e incentivou a organização de esforços no sentido de transferir conhecimento científico ao público.

O pressuposto da existência de um défice de conhecimento está na base do modelo cunhado por Ziman como o *modelo do défice* e que serviu de base a uma conceção de comunicação de ciência estreitamente associada à perspetiva tradicional (Whitley, 1985) ou dominante (Miller & Gregory, 1998) de popularização, que enfatiza as posições contrastantes de cientistas e público leigo relativamente à ciência. Esta conceção da relação entre cientistas e leigos evidencia uma divisão hierárquica: por um lado, o cientista assume-se como detentor de um conhecimento superior (um tipo de conhecimento estruturado e complexo), por estar associado a atividades de produção e validação de conhecimento científico (Whitley, 1985; Bodmer, 2010). Por outro lado, o público leigo é considerado ignorante relativamente à ciência⁶, por estar dissociado de atividades de produção e validação de conhecimento científico, (Spoel & Barriault, 2011; Felt, 2003; Burns et al., 2003).

Autores como Felt (2003), Miller (1998) ou Gilbert (2008) destacam que, neste âmbito, os cientistas utilizam, preferencialmente, uma estratégia comunicativa de cariz autoritário, linear e unidirecional. Segundo esta estratégia assimétrica (Maesele, 2007) (Spoel & Barriault, 2011; Gross, 1994), os papéis dos agentes são bem diferenciados e claramente determinados: os especialistas assumem o papel de emissores, *savants* transmitindo uma mensagem a um público alargado e homogéneo de ignorantes, que por sua vez a recebe passivamente (Whitley, 1985; Felt, 2003; Gross, 1994; Liu, 2009).

Segundo Bauer (2009) integram-se no *modelo do défice* duas fases que correspondem a objetivos distintos: numa primeira fase procura-se aumentar o nível de literacia científica⁷ *per se* e, posteriormente, procuram-se promover atitudes positivas face à ciência. A transição entre as duas fases tem como marco importante o relatório *The Public Understanding of Science*, de 1985, encomendado pela *Royal Society*. Em tal relatório os autores enfatizam a necessidade de investir no aumento da literacia científica, não só porque isso conduziria ao aumento do

⁶Por *ignorante relativamente à ciência* entendia-se um indivíduo cujo conhecimento era considerado desadequado, que se caracterizava por ser simples e emocional, o que o tornava incapaz de compreender ou apreciar os desenvolvimentos da ciência

⁷Note-se que a definição do conceito de literacia científica não era consensual à data aqui considerada (décadas de 1960, 1970 e até meados de 1980) e é também com base nalgumas conceções distintas deste conceito que se apresentam críticas ao modelo do défice. Uma definição muito usada foi sistematizada por Jon Miller e pondera quatro elementos chave: a — o conhecimento dos factos básicos de ciência; b — uma compreensão sobre métodos (ex: delineamento experimental); c — apreciação dos resultados positivos da ciência; d — rejeição de superstições (Bauer, 2008).

conhecimento dos cidadãos, mas também porque a aquisição de saber atenuaria a diferença de conhecimento entre cientistas e leigos (Lewenstein, 2003) e conduziria a um aumento da capacidade do público compreender, apreciar e apoiar os desenvolvimentos da ciência (Spoel & Barriault, 2011; Gross, 1994; Bauer, 2009; Bucchi & Trench, 2008). Porém, este argumento verificou-se ser falso. Em particular, estudos mostraram a existência de uma forte correlação entre o conhecimento científico e as atitudes positivas face à ciência (ou aplicações dela), mas não uma correlação linear e positiva (Sturgis & Allum, 2004; Ávila et al., 2000a; Lewenstein & Brossard, 2006). Neste âmbito, outros autores defendem ser necessário analisar a correlação entre conhecimento e atitudes positivas em casos específicos e não de forma generalista. Maesele (2007) afirma mesmo que “as atitudes gerais são pobres para prever as atitudes face a um assunto específico” e Conceição (2011) refere que quanto mais próxima for a relação que o indivíduo estabelece com conteúdos e temas de ciência (ou de aplicações da ciência), mais apto esse indivíduo está para refletir sobre as suas vantagens e também as suas limitações, com base nas quais forma uma opinião e toma uma atitude sobre o assunto, que tanto pode ser favorável como desfavorável.

Investigações conduzidas em vários países mostraram que as ações de comunicação de ciência baseadas no modelo do *défice* não tiveram efeitos significativos ao nível da compreensão pública de ciência⁸. Bauer e Shoon (1993) defendem que uma das razões para estes maus resultados são os próprios testes de literacia aplicados na investigação, argumentando que o que estes mediam, de facto, era o conhecimento científico dos leigos sobre factos e processos que os cientistas consideravam importantes, ou seja, mediam a extensão em que cientistas e leigos pensavam da mesma forma. Além disso, os testes de literacia desconsideram a importância de fatores que não são exclusivamente cognitivos no processo de assimilação da ciência, como por exemplo a influência das vivências sociais no processo de aprendizagem, que condicionam a decisão de assimilar o conhecimento e o significado que as pessoas atribuem à mensagem que lhes foi comunicada (Felt, 2003; Lewenstein & Brossard, 2006).

Associada a esta visão descontextualizada da comunicação de ciência popularizou-se a imagem de uma produção científica orientada por preceitos de universalidade, sem interesses ou emoções, neutra, aproblemática (Spoel & Barriault, 2011). Porém, esta é uma imagem difícil de manter quando emergem exemplos de manipulação política de comissões de especialistas (Jasanoff, 2003), que alertam para a prevalência de interesses económicos sobre os valores de verdade científica.

Apesar das limitações que vários autores apresentam ao modelo do *défice*, Sir Bodmer (2010) defende a legitimidade do mesmo como uma primeira e importante fase na compreensão pública de ciência. De acordo com o autor, investir na literacia científica dos cidadãos não é um fim em si, mas sim uma condição *sine qua non* para se promover um diálogo produtivo, de

⁸Segundo o *modelo do défice*, a noção de compreensão pública de ciência coincide largamente com a noção de literacia científica (Bauer et al., 2007).

qualidade, entre cientistas e leigos e, segundo ele, é este o objetivo chave do relatório de 1985, um documento que considera ser mal interpretado por vários autores.

Apesar das críticas ao *modelo do déficit* não serem recentes e serem continuamente reiteradas, o recurso a este modelo como base para a estratégia de comunicação de ciência revela-se ainda atrativo, não só pelos resultados concretos que as metodologias quantitativas (caracteristicamente usadas no contexto do modelo) permitem obter, mas também pela forma como esses dados concretos facilitam a justificação de investimentos perante entidades financiadoras. Já numa perspetiva política, este modelo é apelativo para os governos tecnocráticos, pois ele permite, de forma mais imediata, tomar decisões sem considerar a oposição ou questionamento dos cidadãos.

Como se especificou, as estratégias preferenciais de comunicação usadas no âmbito do *modelo do déficit* foram denunciadas como sendo simplistas e contraproducentes, comprometendo a eficácia das ações de comunicação de ciência. Em consequência, vários autores como Wynne, Jenkins, Collins, Latour, entre outros, advogam a adoção de um outro modelo, que contemple a importância dos conhecimentos prévios e dos contextos sociais na comunicação de ciência — o *modelo contextual*⁹. Este prevê uma permeabilidade nas fronteiras de papéis e poderes (Gross, 1994; Spoel & Barriault, 2011; Gilbert, 2008) que permite compreender que os públicos¹⁰ não podem ser encarados como agentes passivos, mas antes como importantes peças interventivas na relação da ciência com a sociedade (Gross, 1994). Com base nesta noção, deixa também de fazer sentido a compreensão de que o conhecimento é o único fator determinante na compreensão de ciência. Em particular, Sturgis e Allum salientam que, em casos como o da perceção do risco tecnológico, o conhecimento científico não assume um papel primário no julgamento que os indivíduos fazem sobre tal risco (Sturgis & Allum, 2004) e a literatura aponta até para a existência de situações onde a tomada de decisões com base na escassez de informação científica é até uma escolha das próprias pessoas (Conceição, 2011). De facto, o sucesso das ações de comunicação de ciência depende, em grande escala, da identificação do sujeito com o tema, muito associada a fatores como o sentido de utilidade ou a ligação ao quotidiano (Spoel & Barriault, 2011; Miller, 2001), que funcionam como facilitadores no processo de *objetivação*¹¹ que permite a criação de representações sociais de ciência (Conceição, 2011, p. 51). A este propósito Wynne (1991) realça que quando os indivíduos reconhecem a utilidade de compreender uma dada informação científica e estão motivadas

⁹Einsiedel (2000) designa este modelo por *modelo interativo*.

¹⁰Note-se que um modelo que compreende a importância de contextos específicos dos indivíduos para a eficaz comunicação de ciência implica o entendimento do público não como uma massa homogénea mas antes como uma pluralidade de perfis que reagem de formas diversas ao conhecimento científico. Por isso faz sentido falar-se em *públicos* e não *público*.

¹¹Cristina Conceição refere a perspetiva de Serge Moscovici ao nível da transformação de teorias científicas em representações sociais da ciência. Moscovici considera fundamentais dois processos: o processo de *ancoragem* (que permite compreender conhecimento novo com base em conhecimento prévio) e o de *objetivação* — que permite perceber conceitos abstratos por meio de elementos de reconhecimento mais fácil (Conceição, 2011, p. 51).

para tal, muitas vezes “mostram uma capacidade notória em aprender e encontrar fontes relevantes de conhecimento científico”.

Pese embora o *modelo contextual* se focar na importância dos contextos sociais para uma eficaz compreensão pública da ciência, e não no preenchimento de lacunas de conhecimento (como defendido no *modelo do défice*), Lewenstein realça que os especialistas persistem na ideia de que o público não tem conhecimento científico que seja considerado adequado (Lewenstein, 2003). É por esta razão que o autor afirma que o *modelo contextual* é considerado por alguns como sendo apenas uma versão mais sofisticada do *modelo do défice*. No entanto, este mesmo défice que Lewenstein afirma existir é retratado por Conceição (2011) como uma falha dos cientistas e não dos públicos, já que são os primeiros que não conseguem compreender os públicos.

Apesar das críticas, a interação entre especialistas e leigos, em que se foca o *modelo contextual*, constitui um passo importante para o desenvolvimento de perspetivas alternativas em comunicação de ciência que se caracterizam por uma maior flexibilidade das fronteiras entre especialistas e públicos e um maior poder de intervenção destes últimos.

Neste contexto de maior flexibilidade de fronteiras, Trench reconhece a existência de dois modelos: o *modelo do diálogo* e o da *participação*, e Lewenstein defende os *modelos da sabedoria leiga* e da *participação pública* (Lewenstein, 2003) que, de uma forma geral, permitem diferenciar dois níveis distintos de envolvimento dos cidadãos e especialistas em torno de questões sobre ciência. Segundo o modelo baseado no *diálogo*, os cidadãos têm como função principal enriquecer o conhecimento científico através do diálogo com os especialistas, explorando significados e dando atenção a factos que se tomam por adquiridos (Zorn et al., 2010). Neste âmbito, dados de uma investigação conduzida por Zorn e outros (2010) permitiram concluir que, em certos casos, a participação no diálogo resulta na adoção de atitudes públicas mais positivas face à ciência e um aumento da empatia entre os agentes sociais.

Não obstante a intenção de melhorar a qualidade das interações e do trabalho no sentido de promover a erosão das barreiras entre especialistas e leigos, as ideias subjacentes ao *modelo do diálogo* são ainda criticadas por persistirem na demarcação de papéis dos intervenientes (Levidow, 2009). Este descontentamento realça a necessidade de outras estratégias de comunicação de ciência que abram caminhos para uma colaboração mais estreita entre especialistas e não especialistas. Dessa forma, os cidadãos¹² (não especialistas) poderiam contribuir para melhorar a qualidade das decisões e ações sobre ciência de uma forma indireta e também participar de forma ativa nas decisões sobre políticas de ciência através de

¹²Neste contexto usar-se-á o termo “cidadãos” e não “leigos”, uma vez que a perspetiva participativa prevê um envolvimento genuíno do “não especialista” nas decisões sobre ciência e tecnologia, atribui-lhe maior poder e torna difusa a hierarquia entre especialistas e não especialistas. Felt (2003) salienta ainda que o conceito de “cidadão” prevê a existência de uma responsabilidade individual mas também coletiva por se prever que todos os agentes sociais têm a mesma possibilidade de serem ouvidos.

mecanismos de *participação pública*¹³.

A diluição de poderes entre os agentes do processo de comunicação (que até certo ponto já se verificava em atividades baseadas no modelo do *diálogo*), torna-se ainda mais acentuada nas atividades de participação pública. Estas estão fortemente ligadas ao ideal democrático que prevê a igualdade entre o valor do conhecimento científico e o da opinião pública. Tal participação acaba, assim, por promover uma degradação do privilégio dado ao conhecimento científico.

Este modelo da *participação pública* foca-se na importância da intervenção dos cidadãos “não especialistas” na própria negociação e deliberação sobre assuntos de ciência (Rowe & Frewer, 2004) (Lewenstein, 2003), tornando pouco nítida a distinção entre *investigação* e *intervenção* (Bauer et al., 2007). De acordo com Wesselink e outros, esta participação efetiva é de grande importância: ela legitima as decisões e fomenta a credibilidade e confiança entre os vários agentes envolvidos. Para além disso, ela torna possível o contributo dos cidadãos na sinalização de problemas ainda não contemplados, potenciando a qualidade das decisões.

No entanto, a aclamação da *participação pública* como um modelo de comunicação de ciência mais adequado ao ideal democrático não implica que esta seja sempre a melhor opção como estratégia para comunicar ciência. Mayer e Geurts (2001) sugerem que este modelo deve ser utilizado na abordagem de assuntos de grande impacto na sociedade, como é o caso da genética preditiva em humanos¹⁴. De uma forma geral, o autor identifica quatro tipos de situações nas quais a participação pública é útil: 1 — nos casos em que existe uma questão tecnológica que seja de interesse atual para a sociedade e que tenha implicações futuras que se preveem significativas; 2 — nos casos em que uma questão em ciência ou tecnologia adquire contornos controversos que despoletam relações conflituosas; 3 — em casos nos quais o assunto a tratar é complexo e ainda tem questões não resolvidas; 4 — em casos nos quais existem interesses e competitividade associados ao assunto que se está a abordar.

A um nível prático, as ações de participação pública estão associadas a mecanismos de implementação específicos tais como “cafés de ciência”, “science shops”, referendos públicos, “conferências consenso” e “júris cidadãos”, entre outros. Todavia, a implementação destas atividades exige uma ponderação prévia sobre os seus objetivos, os tipos de questões que devem ser abordadas e quem deve nelas participar, considerando que a distinção entre peritos e não peritos deixou de ter fronteiras claras (Conceição, 2011).

¹³Partindo das definições de vários autores, Wesselink e outros definem *participação (pública)* como qualquer tipo de inclusão de atores não estatais, como membros do público ou como parceiros organizadores, em qualquer estágio de elaboração de políticas governamentais, incluindo a sua implementação (Wesselink et al., 2011).

¹⁴Sobre este assunto, Fulda e Lykens (2006) realçam as questões éticas que existem em torno da genética preditiva. Entre elas, a mais imediata é se o médico deve ou não informar o paciente dos resultados dos seus testes genéticos e dos riscos associados, dado o impacto emocional que pode ter no indivíduo (Michie et al., 2001). Também a um nível mais abrangente surgem outras questões, como por exemplo a legitimidade do uso de genética preditiva pelas companhias de seguros, uma vez que podem promover a discriminação no acesso aos seguros de saúde.

Uma outra preocupação associada a estes mecanismos é a necessidade de articulação com os governos, para que se logre que a informação recolhida tenha impacto na elaboração de políticas de ciência, algo que nem sempre é conseguido. Especificamente, Einsiedel explorou o impacto das conferências consenso nos organismos governativos dinamarqueses e concluiu que estes eventos acabam por ser politicamente irrelevantes (Einsiedel et al., 2001), um problema que outros autores corroboram. Aliás, Powell e Colin (2008) referem mesmo que “poucos são os eventos que incluem processos de articulação das recomendações dos cidadãos com as questões dos processos políticos”, revelando que o impacto político dos eventos de participação pública nem sequer faz parte do planeamento de muitas das atividades realizadas nesse âmbito (Wesselink et al., 2011; Kurath & Gisler, 2009; Powell & Colin, 2008). Tal notória falta de articulação levanta sérias dúvidas sobre a eficácia das atividades mencionadas. Aliás, são vários os autores que realçam que existe, de facto, uma falta de eficácia nos mecanismos de participação pública (Abelson et al., 2010), um problema que não se prende apenas com a indefinição dos aspetos de articulação com o governo, mas também com a indefinição dos próprios objetivos e dos métodos de avaliação. Neste sentido, Datta (2011) defende a sugestão dada por Eames (e outros) da necessidade de esclarecer objetivos e limitações, bem como intenções de diálogo e de definir o fim que se dá à informação que resulta da ação. Por outro lado, autores como Bauer (2009), Powell e Colins (2008), Allum e Miller (2007) relacionam a falta de eficácia destas ações de participação pública com os métodos escolhidos para as avaliar. Em particular, tais autores referem que, nalguns casos, são usados testes de literacia e análise da cobertura do evento pelos media, métodos que são característicos do *modelo do défice* e que portanto não procuram avaliar a qualidade e o potencial da interação dos cidadãos.

Para além das críticas associadas à avaliação das atividades de participação pública, alguns investigadores (Powell & Colin, 2008; Levidow, 2009; Kurath & Gisler, 2009) realçam a ocorrência de casos em que estas atividades assumem contornos tradicionais de educação e informação dos cidadãos, deixando pouco espaço para uma verdadeira intervenção participativa e tornando evidente a demarcação entre especialistas e leigos. De acordo com Powell, essa demarcação deve-se ao facto dos eventos serem patrocinados por instituições influentes que pretendem, com essas ações, legitimar as suas decisões, acalmar dúvidas existentes e procurar assegurar uma aceitação dos cidadãos, mais do que genuinamente ouvir o que eles pensam sobre o assunto em debate. Nesses casos, as entidades organizadoras utilizam, como ponto de partida para as atividades de participação pública, apenas algumas perspetivas do assunto em discussão, afunilando o debate do mesmo e limitando o número de resultados possíveis (Datta, 2011). Este é um problema difícil de contornar devido aos elevados custos necessários para organizar atividades de participação pública, que ficam assim largamente dependentes dos objetivos das referidas entidades influentes, as únicas que detém recursos para as implementar.

1.2 A comunicação de ciência nos media e o caso particular da imprensa

A ciência, assim como a política ou a economia, assume-se como parte integrante das práticas sociais e, como tal, é indissociável delas. No contexto de uma sociedade democrática, o apoio e o financiamento das atividades de produção científica ((Schäfer, 2010) referindo Weingart) são intimamente dependentes da legitimação pública, para a qual os media contribuem em grande medida. De facto, eles constituem uma fonte de informação de acesso generalizado (Pellechia, 1997) e, para muitos, constitui a principal fonte de informação sobre temas de ciência e tecnologia (Schäfer, 2011). A este propósito, Nelkin (1995, p. 2) realça a importância específica da imprensa: “para a maior parte das pessoas, a realidade da ciência é o que elas leem na imprensa”. De facto, e apesar do crescente uso da internet ter conduzido a uma perda da importância dos jornais como meio de comunicação, segundo os dados do eurobarómetro de 2007 estes continuam a ser bastante usados como fonte de notícias sobre ciência, ocupando o segundo lugar da lista de preferências (o primeiro lugar é ocupado pela televisão) (Eurobarometer, 2007).

Estudos de vários investigadores contextualizam a cobertura jornalística de ciência nos media e a investigação sobre o tema à luz dos vários paradigmas que marcaram e marcam tendências em comunicação de ciência (Valiveronen, 1993; Hansen, 1994; Bucchi, 1998; Bauer, 1993; Schäfer, 2010; Logan, 2001). Em particular, Logan (2001) explicita que, numa perspetiva *tradicional*, a comunicação de ciência nos media está baseada em objetivos pedagógicos onde o cientista assume o papel de uma figura paternalista e externa aos processos de comunicação, sendo da responsabilidade dos profissionais de comunicação (e não dos cientistas) “transmitir” mensagens de ciência e “educar” os cidadãos através dos media (Bucchi, 1998). Nesta perspetiva vigora a suposição de que os efeitos da mensagem de ciência na audiência são coincidentes com as intenções de quem comunica e, portanto, que qualquer desvio se deve à ignorância da audiência, à incompetência do jornalista ou a uma falha da fonte de informação (Hilgartner e Dornan referidos em (Bauer, 1993)), desconsiderando-se assim a existência e influência dos contextos (social, económico, cultural, etc.) do cidadão na informação que opta por assimilar (Valiveronen, 1993).

A ciência é, deste modo, apresentada fora do contexto social e cultural em que se insere, abordagem esta que é amplamente criticada por várias razões, nomeadamente, pela indissociável relação que existe entre a produção científica e o ser humano, referida por Dascal (Azevedo, 2007). De facto, a ciência é produzida por seres humanos com interesses, contextos e fraquezas próprios e, num enquadramento mais alargado, a produção de ciência depende de negociações e de concordância de interesses entre cientistas e não cientistas para que existam patrocínios e apoios que financiem a atividade de produção científica. Esta necessidade de negociação resulta quer da perceção de que a ciência se tornou demasiado especializada para poder ser compreendida pelo cidadão comum, quer da perceção de que os cidadãos necessitam de

apresentar níveis de literacia científica ajustados às necessidades da sociedade, segundo os padrões dos cientistas. Nesse contexto, os media servem o propósito de “popularizar” a ciência, mediando a informação por forma a que ela seja assimilada pelos cidadãos. Para tal, surge a necessidade de “traduzir” a informação científica (Bucchi, 1998) através de um processo de simplificação e tradução semântica que permita manter o rigor da informação (Schäfer, 2011).

Segundo Välvirronen (1993), são a noção de “tradução” da informação científica, a demissão do cientista da função de comunicar a ciência a audiências não especializadas e a tentativa dos cientistas controlarem o trabalho dos jornalistas na cobertura de ciência que estão na origem dos problemas de investigação estudados segundo a perspetiva “tradicional” ou “canónica” (Bucchi, 1998). De facto, o alheamento do cientista do processo de popularização liberta-o para criticar o trabalho dos jornalistas, acusando-os de atribuir uma conotação de espetacularidade, de distorcerem as mensagens de ciência ou de fazerem reportagens tendenciosas e imprecisas (Bucchi, 1998; Nelkin, 1995). Assim, as investigações no âmbito da comunicação de ciência e segundo a perspetiva canónica centram-se em assuntos como a audiência, as fontes, as mensagens e os canais de comunicação.

Segundo Logan (2001), os estudos associados à análise das mensagens podem dividir-se em três categorias: 1 — reportagem de notícias; 2 — edição de notícias ; 3 — escrita de notícias. No contexto da primeira categoria realizaram-se estudos para avaliar o *rigor* da cobertura de ciência. Entre estes encontra-se um estudo conduzido por Tankard e Ryan, no qual os autores partem do ponto de vista dos cientistas que constituíram fontes de notícias para identificarem erros em notícias de ciência de 20 jornais, usando uma lista predefinida de 42 erros (Tankard Jr & Ryan, 1974). Os resultados evidenciaram a existência de apenas 8,8% de notícias sem erros, embora uma análise posterior de Pulford, com remodelação do instrumento de recolha de dados utilizado por Tankard e Ryan, tenha conduzido a resultados melhores, de acordo com os quais 29,4% dos artigos de ciência não continham erros (Pellechia, 1997). Tais resultados, embora discrepantes¹⁵, parecem corroborar a opinião de que os jornalistas não fazem, na maior parte das vezes, uma cobertura rigorosa da ciência.

Nestes estudos, o rigor das notícias de ciência é medido em função da proximidade que existe entre a formalidade da escrita de ciência nos media e da escrita de ciência usada em contexto académico (Bucchi, 1998, p. 4) e as divergências que se identificarem a esse nível são interpretadas como erros, distorções, imprecisões. Entre estes erros são frequentemente apontados a omissão de informação considerada importante, títulos enganadores ou citações incorretas das fontes (Valivirronen, 1993).

Segundo McCall (referido em (Pellechia, 1997)), este tipo de investigação apresenta limitações

¹⁵A discrepância entre os resultados de Tankard e Ryan e o de Pulford sugere que os resultados destes estudos de rigor são dependentes dos instrumentos usados para recolher dados. Além disso, a própria leitura que se faz desse instrumento afeta a decisão do investigador que codifica a informação. No entanto, a subjetividade é um fator com que tem de se contar, embora testes de consistência e validação permitam limitá-la neste tipo de estudos.

1.2. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA NOS MEDIA E O CASO PARTICULAR DA IMPRENSA²¹

quanto à tarefa de avaliação, uma vez que, por se basear na noção de *rigor* sob o ponto de vista exclusivo das fontes de informação (os cientistas), tem um grau de subjetividade que deve ser tido em consideração, como já se referiu. Neste contexto, os cientistas assumem-se assim como orientadores do trabalho dos jornalistas, dirigindo-os no sentido de melhorarem a sua escrita e compreensão de ciência (Bucchi, 1998; Miller & Gregory, 1998).

A literatura contém ainda uma outra perspetiva para analisar a relação da ciência com os media — designada por *perspetiva crítica* (Valiverronen, 1993) — segundo a qual se defende que o jornalismo e a ciência têm subjacentes culturas diferentes, com princípios e objetivos divergentes e, portanto, à semelhança da comunicação mediática de outros temas, a cobertura de ciência tem de obedecer a parâmetros inerentes às práticas jornalísticas (Valiverronen, 1993) e a cobertura de ciência não deve ter como objetivo educar, mas sim constituir uma “conversa informal” com os públicos (Logan, 2001).

Segundo o paradigma crítico, deixa de fazer sentido investigar a formalidade com que a ciência é retratada para ser mais coerente explorar a forma como ela é representada enquanto atividade social e cultural e, assim, compreender os processos sociais que a afetam ou as variações que existem a este nível (Valiverronen, 1993). Deste modo, entende-se que o papel dos media não é “traduzir” informação de ciência mas sim “mediatizar” (Schäfer, 2011), reconstruir, reinterpretar a informação por meio de um processo de transformação (Bucchi, 1998), o que torna a cobertura jornalística de ciência mais “igualitária” e “diversificada”, quer em termos de atores, quer em termos de perspetivas” (Schäfer, 2009)[citando Weingart e Maasen]. De facto, apesar dos cientistas manterem a sua autoridade como fontes de notícia, os media procuram também outras fontes, como instituições governamentais, que lhes fornecem outros pontos de vista (Dimopoulos & Koulaidis, 2002) e permitem fazer diferentes contextualizações das notícias de ciência, contextualizações estas que ficam também dependentes, por exemplo, das opções editoriais (Schäfer, 2011) ou de estrutura (ex: existência ou não de secções ou suplementos de ciência num jornal (Azevedo, 2007; Bauer, 1993; Ensiedel, 1992)).

Muito embora o paradigma crítico defenda que o papel dos media é mediatizar¹⁶, Schäfer (2009) refere que poucos são os campos da ciência que podem ser comunicados dessa forma. Entre os casos estudados quanto à mediatização encontra-se o *Projeto do Genoma Humano*, analisado por Rödder em jornais ingleses e alemães (Rödder, 2009), ou ainda o caso da mediatização da clonagem, com o exemplo da Dolly, estudado por Neresini (2000) no contexto dos dois maiores jornais italianos. Partindo da análise de vários estudos de caso, Schäfer procura perceber as dimensões associadas à mediatização de ciência e conclui que, nos exemplos que analisou, existem quatro critérios fundamentais para perceber se um assunto foi mediatizado: a extensão com que o tópico é coberto pelos media, a pluralidade de atores, o conteúdo que encerra e o grau de controvérsia em torno da questão. Apesar do contributo

¹⁶Segundo Schulz (2004), *mediatização* define o papel dos media numa sociedade em transformação nos casos em que se estimula uma análise desses processos (de transformação).

dos estudos de caso para compreender o processo de mediatização, Schäfer (2009) não deixa de realçar a existência de limitações da literatura a este nível, uma vez que apenas existem análises de casos particulares, que não permitem ainda ter uma noção concreta da generalidade dos fatores que determinam a mediatização de assuntos de ciência.

Uma reflexão sobre a cobertura de ciência na imprensa remete, numa primeira instância, para a definição do que constitui uma *notícia de ciência*. No entanto, e em virtude da inexistência de uma definição única de *ciência*, a noção de *notícia de ciência* encontra-se também sujeita a várias interpretações no que se refere, especialmente, à amplitude do conceito, o que por sua vez tem implicações nos resultados da contagem dos artigos de ciência na imprensa. Divergências a este nível estão presentes em vários estudos de cobertura de ciência nos jornais. Por exemplo, enquanto Bauer (1993) não faz distinção entre ciências naturais, humanas ou sociais, incluindo na sua análise notícias de história, arqueologia, economia, psicologia ou sociologia, a definição usada por Azevedo (2007) e Einsiedel (1992) é mais restrita, não incluindo as ciências humanas (mas contemplando as sociais). Ainda mais restrita é a definição usada por Pellechia (1997) e Bucchi e Mazzolini (2003), que apenas contemplam, na definição de ciência, as ciências físicas e naturais e as suas aplicações (tais como engenharia ou medicina). Além das diferenças na frequência das notícias de ciência, estas diferentes conceções acarretam limitações mesmo quanto à própria admissibilidade de uma certa disciplina ser contemplada no estudo. Por exemplo, o uso de uma definição restrita de ciência como a que é considerada por Pellechia pode conduzir, no contexto de análise de notícias de ciência, à impossibilidade de representação de notícias de psicologia ou sociologia. Apesar disso, uma comparação cuidada sobre a cobertura de ciência entre vários jornais permite identificar tendências e compreender a relevância da ciência nos jornais, entre outros indicadores que importam na caracterização do panorama da cobertura de ciência na imprensa.

Os estudos realizados no âmbito da cobertura de ciência nos jornais debruçam-se, entre outros aspetos, sobre a frequência de notícias (de ciência) e as diferenças quanto ao número de notícias de cada uma das áreas científicas consideradas. No que se refere à frequência das notícias de ciência, vários estudos longitudinais evidenciam diferenças entre jornais de países diferentes. Bauer (1993) realça a existência de flutuações no número de artigos de ciência em jornais britânicos, notando-se um crescimento nos períodos de 1956 a 1962, um declínio entre 1962 e 1976 e depois novamente um crescimento a partir de 1976. Também no estudo coordenado por Azevedo (2007), em jornais portugueses, registam-se flutuações no período de análise (1946 a 2003), sendo 2002 o ano em que se identifica um maior número de artigos de ciência (9,9% do total de notícias de todos os anos analisadas) no conjunto dos três jornais, Expresso, Diário de Notícias e Público. Por sua vez, Rui Fonseca (2012), que estudou também a cobertura de ciência em jornais portugueses, entre 1976 e 2005, identificou oscilações no número de notícias ao longo dos anos, oscilações estas que diferem também consoante o tipo de jornal de que se trata (de qualidade ou popular).

1.2. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA NOS MEDIA E O CASO PARTICULAR DA IMPRENSA²³

Em contraponto, a análise que Pellechia (1997) conduziu em três jornais diários americanos e referente ao período de 1966-1990 indica um crescimento constante do número de artigos de ciência¹⁷. Já no que se refere a estudos de caso e não longitudinais, também Hijmans (2003), por comparação a um estudo anterior conduzido por Hanssen em jornais holandeses, realça o aumento do número de artigos de ciência em jornais diários.

No que se refere à área científica com maior representatividade na imprensa, vários estudos mostraram que a medicina é a área mais representada em notícias nas últimas décadas do século XX e início do século XXI, uma tendência verificada em jornais de diferentes países (Fonseca, 2012; Azevedo, 2007; Bauer, 1993; Pellechia, 1997; Ensiedel, 1992; Bucchi & Mazzolini, 2003).

De acordo com Weigold, esta atenção dada à medicina em detrimento de outras áreas não está relacionada com a importância científica dos temas mas sim com os *valores de notícia* pelos quais os media se regem, nomeadamente o cariz de utilidade, proximidade e interesse humano (Weigold, 2001). Bucchi e Mazzolini (2003) salientam ainda que esta predominância de notícias de medicina se deve a reestruturações nos próprios jornais, especificamente ao facto de se incluírem secções e suplementos sobre o assunto.

Num contexto mais alargado, a *medicalização da ciência* nos media é também o reflexo de mudanças estruturais na própria medicina, que acabaram por, de uma forma generalizada, aumentar o seu valor de notícia. De acordo com Conrad (2005), a organização da medicina sofreu profundas alterações desde a década de 1980, nomeadamente a diminuição da autoridade médica e a mudança de foco ao nível das políticas de saúde, que deixaram de se centrar tanto no acesso a cuidados de saúde, para se passarem a preocupar com o controlo de custos. Este processo refletiu-se numa orientação da medicina para as exigências de mercado no qual os pacientes passaram a ser encarados como *consumidores*. Deste modo, a medicina tornou-se um serviço moldado pelos seus consumidores, os quais devem tomar decisões em relação, por exemplo, ao tipo de serviço médico a que pretendem recorrer ou ao seguro de saúde a que pretendem aderir. Este “empoderamento” dos cidadãos promove assim a proximidade com a medicina, conduzindo ao aumento da perceção do valor social e económico desta área e, em consequência, à intensificação do seu valor noticioso e à predominância de notícias desta área nos jornais (uma vez que, de acordo com Hansen, os media são influenciados por fatores culturais, sociais, económicos ou políticos).

No entanto, a medicina nem sempre teve a primazia na exposição mediática. Dados resultantes do estudo de Bucchi e Mazzolini (2003) mostram que no jornal *Il Corriere della Sera* predominaram as notícias sobre física na maior parte do período de 1961 a 1965. Nelkin também

¹⁷Note-se que a comparação entre estes estudos não pode ser feita de forma rigorosa dadas as diferenças quanto à metodologia usada. Enquanto Bauer analisou notícias de edições de jornais de dois em dois anos, Azevedo fez-lo de três em três anos, Fonseca (2012) analisou edições todos os meses (dois dias úteis por cada mês) e Pellechia de seis em seis anos, o que se traduz numa menor “sensibilidade” dos resultados deste último autor.

reforça esta ideia referindo que, no contexto americano, a década de 1960 “foi um período de “descobertas” e “revoluções” científicas e tecnológicas no qual os jornalistas cobriam os eventos sobre o programa espacial e as descobertas dramáticas nas ciências físicas” (Nelkin, 1995, pp. 9–10). Em acréscimo, Azevedo (2007) realça o facto das ciências físicas e tecnológicas serem predominantes na cobertura de ciência de três jornais portugueses no ano de 1966.

Um outro aspeto sobre o qual se debruçam os estudos de cobertura de ciência na imprensa é a distribuição das notícias de ciência pelas secções do jornal, um indicador que permite perceber o grau de penetração que os assuntos de ciência têm nas diferentes componentes temáticas de um periódico (Azevedo, 2007). Isto porque a ciência tanto é um tema de notícia *em si*, como pode surgir enquanto tema secundário no contexto de notícias de outros temas tão díspares como a política, a economia ou a sociedade.

Resultados de diversos estudos mostram que a ciência se encontra efetivamente dispersa pelas várias secções dos jornais (Azevedo, 2007, p. 53) (Ensiedel, 1992; Bucchi & Mazzolini, 2003; Hijmans et al., 2003; Fonseca, 2012) o que, de acordo com Azevedo, acaba por promover uma perceção fragmentada da ciência e dificulta a compreensão de um dado campo científico como um todo [p. 14]. Numa análise mais pormenorizada do assunto, em jornais italianos, Bucchi sugere ainda que a distribuição, por secções, das várias ciências é diferenciada. Especificamente, o investigador verificou que a reportagem de notícias de biologia e medicina é mais confinada à secção do jornal dedicada à ciência/saúde, enquanto os artigos de física surgem mais frequentemente nas secções gerais dos jornais (Bucchi & Mazzolini, 2003). Tais dados são divergentes dos obtidos por Bader, que concluiu que desde a introdução de secções de ciência, estas focaram-se em abordar, principalmente, temas de tecnologia e investigação básica enquanto que o resto do jornal se centrou mais nas notícias de medicina (Clark & Illman, 2006).

Esta diferente distribuição das notícias de ciência nas secções é de particular interesse para o presente estudo, na medida em que fornece informação sobre a contextualização preferencial dada às diferentes ciências. Por exemplo, a presença preferencial da física como tema de notícia de uma secção geral indica que ela é mais usada como assunto secundário no artigo do que como tema principal. Em contrapartida, a figuração da biologia e medicina preferencialmente nas secções específicas do jornal dedicadas a ciência e saúde sugere que estas ciências são, na maioria das vezes, o tema principal do artigo. Assim, enquanto a biologia e a medicina na imprensa são valorizadas em si, a física é valorizada mais frequentemente como consequência ou como enquadramento de outro tema principal.

A cobertura de ciência na imprensa é ainda analisada à luz das escolhas editoriais (jornais de referência ou populares) ou de abrangência geográfica (nacionais ou regionais) e, nesses âmbitos, refletem heterogeneidade ao nível da frequência, forma e conteúdo das notícias. De

1.2. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA NOS MEDIA E O CASO PARTICULAR DA IMPRENSA²⁵

acordo com Bauer¹⁸ (1993), reconhecem-se diferenças quanto à cobertura de ciência entre jornais de referência e jornais populares. Enquanto que os jornais populares atingiram o seu pico de publicações de notícias de ciência em 1966 e 1968, a cobertura de ciência nos jornais de referência aumentou na década de 1980, um crescimento que não se verifica nos tablóides. Por sua vez, Fonseca (2012)¹⁹ verificou que o número de artigos de ciência em jornais de qualidade portugueses atingiu o seu pico no ano de 2003 e nos jornais populares esse pico ocorreu em 1988.

Hijmans e outros (Hijmans et al., 2003) analisaram jornais holandeses durante um período de cerca de 5 meses do ano de 2000 e concluíram que os jornais populares apresentam um menor número de artigos de ciência do que os jornais de referência. Tal diferença foi explicada pela existência de uma secção dedicada à ciência em cada um dos jornais de referência considerados, ao passo que só um dos jornais populares continha uma secção de ciência.

As diferenças entre os jornais de referência e os populares manifestam-se também ao nível do conteúdo das notícias. Bauer e outros (referidos em Azevedo (Azevedo, 2007)) constataram que, embora existam artigos de medicina e saúde em ambos os tipos de jornal, eles são mais frequentes nos jornais populares. Quanto a aspetos técnicos de escrita, estes autores salientam ainda que os jornais de referência recorrem mais a citações de especialistas, enquanto os populares usam mais o sensacionalismo na abordagem que fazem às notícias de ciência. No que se refere à existência de informação sobre os métodos de investigação no artigo noticioso, Evans concluiu que, nos jornais americanos analisados, os jornais de referência forneciam mais informação do que os populares (Weigold, 2001). No caso português, o estudo de Fonseca (2012) permite verificar que, embora entre 1986 e 2005 a percentagem de notícias com informação sobre as metodologias de ciência seja consideravelmente superior nos jornais de qualidade ou referência (em comparação com os jornais populares), já entre 1977 e 1985 essa diferença não é tão acentuada. Aliás, nessa altura, a proporção de artigos de jornais de qualidade que fazem referência a metodologias é bastante similar à dos jornais populares.

Além das decisões quanto às áreas científicas a que se dá maior cobertura e aos aspetos técnicos de escrita, o discurso dos media reflete representações sociais da ciência que dependem dos esquemas predefinidos que os jornalistas têm da mesma. Segundo Gitlin (referido em (Nelkin, 1995, pp. 11–12)), esses esquemas integram padrões cognitivos, de interpretação e apresentação, seleção, ênfase e exclusão, que guiam o jornalista na seleção

¹⁸Bauer realizou uma análise longitudinal da cobertura de ciência referente ao período de 1946–1986 com uma amostra de jornais britânicos, dois dos quais eram jornais de referência (*Daily Telegraph* e *Times*) e três jornais populares (*Daily Express*, *Daily Mirror* e *Sun*).

¹⁹Rui Fonseca realizou uma análise longitudinal da cobertura de ciência referente ao período de 1976–2005 com uma amostra de jornais portugueses, incluindo jornais de referência e jornais populares. O autor estudou os jornais *Diário de Notícias*, *Público*, *Correio da Manhã*, *24 Horas*, *Diário Popular* e *A Capital*. Note-se que alguns destes jornais não existiram durante os trinta anos a que se se refere o estudo. Deste modo, o autor considerou que o jornal *A Capital*, com a sua extinção, deu lugar ao *Correio da Manhã* e que o *Diário de Notícias* deu lugar ao *Público* e baseia a sua análise nessas considerações.

de informação a integrar na notícia, na sua construção e apresentação e orientam o editor na ponderação sobre os artigos que são dignos de publicação (Nelkin, 1995, pp. 11–12). O artigo de ciência reflete estas concepções mentais, que se expressam na notícia sob várias formas, entre as quais a existência ou não de controvérsia, o tom (positivo, negativo, controverso ou não controverso), o grau de certeza associado à ciência comunicada ou o dramatismo da história. Em particular, no que diz respeito ao recurso à controvérsia, a literatura permite salientar o cariz não controverso da maioria das notícias em jornais de vários países (Massarani et al., 2005; Rödder & Schäfer, 2010; Azevedo, 2007; Bucchi & Mazzolini, 2003; Bauer, 1993). Especificamente, Massarani, nos 7 jornais latino-americanos que analisa, identifica que a percentagem de artigos com conotação controversa varia apenas entre os 3% e os 8,8%. No âmbito de estudos longitudinais, Bucchi concluiu que o cariz controverso das notícias de ciência sofreu um decréscimo progressivo ao longo das cinco décadas de análise e que, além disso, no período mais recente do estudo (1986–1997) a proporção de notícias controversas no *Il Corriere della Sera* não ascendia a um quarto do total. Também no que se refere à imprensa britânica, Bauer concluiu que a proporção de artigos controversos é de cerca de um quarto do total e, na imprensa portuguesa, Azevedo²⁰ observou que a grande maioria dos artigos de ciência (91,9%) não deixa transparecer controvérsia. Como dimensão explicativa, Bucchi (2003) salienta que, no caso do *Il Corriere della Sera*, a baixa proporção de artigos controversos é justificada pela predominância de notícias de medicina, uma vez que estas tendem a ser tratadas como aproblemáticas. Por outro lado, Massarani (2005) sugere que a falta de controvérsia se deve à ausência de perceção crítica, o que revela falta de maturidade na compreensão da ciência e do seu impacto social, económico e político. Uma análise de outros dados permite ainda salientar que a ausência de controvérsia nas notícias se justifica com a própria prática jornalística: quer durante a seleção de notícias — porque o editor pode considerar a controvérsia como não sendo uma prioridade quando comparada com outros valores (Azevedo, 2007, p. 27) —, quer mesmo durante a recolha de informação — uma vez que a maioria dos artigos se baseia somente numa fonte²¹ e, nos casos em que se baseia em mais do que uma, raramente se apresentam posições contraditórias (Bucchi & Mazzolini, 2003).

Como já salientado, a abordagem da cobertura de ciência caracteriza-se ainda pelo *tom* associado às notícias. Neste âmbito, Nelkin (1995, pp. 4–5) identifica e debruça-se sobre os ciclos de ilusão e desilusão que marcam a reportagem de ciência nos Estados Unidos da América. A autora foca o deslumbramento que se vivia na década de 1960, uma época em que a ciência era retratada como sendo recheada de descobertas e revoluções (com consequências tecnológicas). Nessa altura, a falta de reflexão crítica sobre as consequências

²⁰Este autor coordena uma análise longitudinal a três grandes jornais portugueses durante o período de 1946–2003.

²¹O recurso a uma só fonte de informação poderá até ser explicado pelas limitações de tempo associadas à prática jornalística. No entanto, este não é condição determinante para a falta de carácter controverso nas notícias, que também depende do conhecimento que o jornalista tem do assunto que reporta.

1.2. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA NOS MEDIA E O CASO PARTICULAR DA IMPRENSA²⁷

sociais e económicas da ciência traduziu-se numa promoção, como que uma celebração da ciência que, por não ter correspondido às expectativas, fez emergir um tom de abordagem negativo na década seguinte. Assim, e em contraponto, a década de 1970 pautou-se, na imprensa americana, pelo receio e preocupação face aos riscos sociais e ambientais que resultam da aplicação da ciência e do desenvolvimento de tecnologia.

Também em relação a jornais de outros países, a literatura apoia a existência dos ciclos de ilusão-desilusão identificados por Nelkin (1995) (Bucchi & Mazzolini, 2003), mas é divergente quanto à sua localização no tempo. De facto, enquanto que esta autora observa que na década de 1990 a reportagem de ciência é tendencialmente negativa, outros estudos mostram que estas tendências não se generalizam. Concretamente na imprensa italiana, mais propriamente no jornal *Il Corriere della Sera*, Bucchi observa que a ciência é caracterizada de forma predominantemente positiva no período entre 1986 e 1997. O autor verifica ainda que entre 1946 e 1955 a ciência é conotada negativamente e que, de uma forma geral, ela assume um tom neutro na maioria dos artigos publicados entre 1966 e 1985. Bucchi (2003) verificou ainda que o tom está relacionado com a área científica que serve de tema à notícia. Em particular, concluiu que enquanto os temas na área da ecologia são descritos de forma predominantemente negativa, no *Il Corriere della Sera* os temas de astronomia e engenharia são predominantemente reportados com conotação positiva.

No que se refere ao caso português, o estudo realizado por Fonseca (2012) permite concluir que, nos jornais de referência, e entre 1976 e 1980, o discurso é crescentemente de promessa, sofrendo oscilações entre 1981 e 1985, período em que também se regista o crescimento da proporção de notícias com discurso de preocupação e decréscimo daquelas que apresentam tom neutro. Por sua vez, entre 1986 e 1995 predominam as notícias com discurso de promessa e o tom de preocupação está presente entre 20 a 30% das notícias. De 1996 a 2005 predomina um discurso de promessa, embora se registre um aumento do número de notícias com tom de preocupação a partir de 1999 e um decréscimo na percentagem de artigos com tom de promessa. Acerca dos jornais populares observa-se predominância dos notícias com tom de promessa, registando-se um crescimento da percentagem dessas notícias entre 1976 e 1981, altura a partir da qual se verifica um decréscimo e uma ligeira subida na frequência de notícias com tom de preocupação. Entre 1986 e 1995 verifica-se uma grande oscilação na percentagem de notícias com discurso de promessa e com discurso neutro, apesar de predominar o tom de promessa na maior parte dos anos do período em consideração (1986 – 1995). Por fim, no período de 1995 a 2005, o discurso da maioria das notícias é de promessa, embora se registre uma quebra nos últimos cinco anos e verifica-se ainda que a percentagem de notícias que apresentam discurso de preocupação varia entre os 20 e os 30%.

As tendências que se verificam ao nível do tom das notícias de ciência — positivo (ou de promessa), negativo (ou de preocupação) ou neutro — manifestam-se através de rótulos que a imprensa atribui aos cientistas, aos procedimentos e eventos científicos ou de aplicações de ciência, que oscilam entre a celebração e a depreciação da ciência e das suas aplicações.

Nelkin identifica expressões como “livro do homem” ou “bolas de cristal médicas” associadas à investigação do genoma humano, que procuram transmitir ao leitor a percepção das potencialidades da investigação nesta área, incutindo-lhe a ideia de que a decodificação do genoma humano permitirá a cura para todas as doenças. “Balas mágicas” e “curas milagrosas” são também expressões associadas à reportagem de ciência e que promovem uma percepção mística da mesma. Outras imagens são ainda identificadas por Nelkin, tais como a caracterização do trabalho dos cientistas à semelhança de uma competição entre adversários, uma guerra ou luta.

De acordo com Azevedo (2007, p. 26) esta estratégia é usada para aumentar o interesse humano e a tensão narrativa. No entanto, o contexto fantasioso e superficial utilizado para apresentar a ciência pode, de acordo com Logan (2001), provocar uma desconfiança dos cidadãos face às instituições científicas, desconfiança esta que pode ser reforçada pela certeza com que os resultados científicos são apresentados através dos media. De facto, apesar da incerteza científica ser inerente ao processo de produção de ciência e essencial para compreender e interpretar os resultados científicos, este é um fator com que os media se debatem. Isto porque a apresentação as incertezas científicas diminui o valor de notícia (Azevedo, 2007) e além disso requer um conhecimento mínimo de estatística para se conseguir interpretar a informação (Hijmans et al., 2003). Deste modo, os jornalistas apresentam a ciência sem as suas incertezas, capaz de fornecer respostas definitivas, o que é confirmado também pela escassez de artigos jornalísticos que fazem alusão às referências metodológicas científicas. De acordo com Dimopoulos e outros (2002) (que conduziram uma análise da apresentação da ciência e tecnologia em quatro jornais da imprensa grega entre 1996 e 1998), em 72,2% das notícias não existe qualquer referência a metodologias científicas e nas restantes 27,8% elas são muito breves.

Já Hijmans (2003), no estudo que realiza em jornais holandeses, identifica que em 53% das notícias são utilizados termos estatísticos para descrever resultados. Curiosamente, a proporção de reportagens que recorre a linguagem estatística é menor na secção de ciência (sendo apenas de 32%) do que nas secções gerais ou nos suplementos. Uma análise mais cuidada permite ainda concluir que a informação estatística incluída nos artigos é maioritariamente constituída por medidas estatísticas simples tais como *percentagem*, *média*, *moda* e dificilmente se encontram referências a termos mais complexos como *significância*, *correlação* ou *erro de medição*, que se associam a informação sobre métodos e resultados de estudos científicos.

A omissão de informação sobre metodologias e também a omissão de informação sobre investigações prévias (entre outras omissões) constituem limitações da cobertura de ciência (Pellechia, 1997), uma vez que, de acordo com Pellechia, a omissão deste tipo de informação promove a representação da ciência como um conjunto de descobertas descontextualizadas. A autora observou que, na imprensa americana, a proporção de notícias de ciência que inclui informação sobre investigações anteriores à reportada não chega a 45% no período mais

1.2. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA NOS MEDIA E O CASO PARTICULAR DA IMPRENSA²⁹

recente da sua análise (entre 1986 a 1990). Mais ainda, os dados apresentados indicam que a proporção de notícias em que se identifica esse tipo de informação tem vindo a diminuir gradualmente (o período analisado foi entre 1966 e 1990).

De acordo com Hijmans, a omissão de informação sobre metodologias científicas e investigações prévias prende-se com as próprias limitações e técnicas inerentes à prática de jornalismo, concretamente a falta de espaço para a notícia e a procura por uma forma simplificada de apresentar a informação, de modo a que os jornalistas a percecionem como sendo acessível ao público. Contudo, outros autores, tais como o matemático Allen Paulos (1997) e Cohn e Cope (2001)²², acrescentam que não são só razões técnicas mas também a falta de competência dos jornalistas para lidar com informação estatística que levam à omissão de informação nas notícias, um tema sobre o qual se refletirá com mais pormenor na secção e capítulos seguintes.

Para além de omissões, outros elementos de simplificação são comumente utilizados na representação da ciência na imprensa. A literatura foca, entre esses elementos, a presença de metáforas (Azevedo, 2007; Nelkin, 1995; Bucchi, 1998; Dimopoulos & Koulaidis, 2002), que assumem um papel importante no mecanismo de *objetificação* da informação científica (Bucchi, 1998) e também de *ancoragem*. Isto porque, de acordo com Lakoff e Johnson (Dimopoulos & Koulaidis, 2002), as metáforas facilitam a associação do novo conhecimento a estruturas cognitivas e sociais já existentes, promovendo a familiarização com a nova informação e a compreensão do seu significado. Segundo Nelkin, é também através das metáforas que os jornalistas evidenciam as suas crenças sobre ciência e ao mesmo tempo promovem a criação das mesmas no público a quem se dirigem, modelando assim as suas conceções sobre ciência, aplicações de ciência e os cientistas. Reconhecendo a relevância das metáforas, Azevedo (2007) alerta, porém, para os perigos associados às crenças que estas podem originar, acrescentando que quando as metáforas são desajustadas promovem juízos errados que têm implicações nas próprias políticas públicas de ciência. Em particular, salienta a representação que os media promovem dos cientistas como “soldados” num “campo de batalha” (Nelkin, 1995) ou “pioneiros desbravando novas fronteiras” (Azevedo, 2007), imagens que promovem a compreensão da produção científica como um processo espontâneo, isolado e bélico.

Uma análise mais aprofundada das metáforas nas notícias de ciência permitiu perceber que o uso deste recurso é diferenciado consoante a área científica a que se refere a notícia. De facto, Dimopoulos e outros (2002) concluíram que (nos casos analisados), enquanto as ciências do espaço e astronomia, as ciências naturais e a genética e biotecnologia estão mais associadas à metáfora de extensão das fronteiras do conhecimento, a engenharia e a informática são mais associadas à imagem de uma promessa ou medo (ou seja, há uma maior ênfase no cariz negativo ou positivo da ciência). Já no que se refere à representação da evolução do conhecimento tecnocientífico, todas as ciências são mais associadas a metáforas que sugerem

²²Victor Cohn foi editor de ciência do *Washington Post* e também um escritor de ciência e Lewis Cope foi escritor de ciência no jornal *Star Tribune* durante 29 anos, tendo exercido também as funções de presidente da Associação Nacional de Escritores de Ciência.

que a evolução é um processo espontâneo ou violento. As áreas em que isso menos se verifica são a engenharia e a informática, em que 42,8% dos artigos apresentam metáforas que sugerem que a evolução é um processo gradual.

Do ponto de vista do jornalismo, o uso de metáforas ou a omissão de informação são estratégias úteis, uma vez que elas permitem aumentar o valor das notícias, maximizando a potencialidade de publicação (Pellechia, 1997). Segundo vários autores (Weigold, 2001; Miller & Gregory, 1998; Nelkin, 1995; Hansen, 1994), o valor das notícias depende ainda de fatores tais como a *proximidade* da informação da notícia com o contexto do consumidor (intimamente relacionada com o significado que este atribui à informação e portanto com a relevância desta para o consumidor), o cariz *controverso* ou conflituoso da notícia (já referido nesta secção); o *interesse humano*, associado ao impacto que tem nos cidadãos; o *número* de pessoas abrangidas pelo acontecimento reportado; a *novidade* do conteúdo da notícia, a *objetividade* dos dados (um parâmetro intimamente ligado ao grau de certeza com que é apresentada a informação sobre ciência, abordado já nesta secção) e ainda a *frequência* e *continuidade*²³ do tema da notícia. Estes últimos dois critérios são particularmente relevantes para o presente trabalho, na medida em que representam pontos de desfasamento entre a atividade jornalística e a científica (Miller & Gregory, 1998) porque o ritmo com que se produzem novos resultados na atividade científica é diferente do ritmo com que se produzem conteúdos em jornalismo. Enquanto os jornalistas têm de produzir notícias diária ou semanalmente, não é possível aos cientistas trabalhar com tempos de produção tão exíguos (Hansen, 1994).

Já o critério de *continuidade* representa também um constrangimento, na medida em que os jornalistas procuram histórias às quais possam dar seguimento e sobre as quais possam antecipar desenvolvimentos, o que se torna difícil no contexto da publicação sobre ciência (Miller & Gregory, 1998).

A avaliação do valor noticioso de um artigo de acordo com os critérios identificados anteriormente é um processo complexo que integra a ponderação de estratégias de escrita, o tipo de orientação editorial do jornal²⁴, bem como a interação com os fenómenos sociais, políticos, culturais ou económicos que marcam a atualidade de um assunto na sociedade²⁵. Um exemplo que ilustra a influência do contexto político na cobertura de ciência é o caso da cobertura mediática das marés negras, estudada por Luísa Schmidt (2008). A autora observa, relativamente às marés negras de âmbito nacional e internacional ocorridas entre 1967 e 1995, que o desastre de Leixões provocado pelo navio Jacob Maersk em 1975 quase não foi alvo de

²³ Por “continuidade” entende-se a existência de um encadeamento de várias notícias relacionadas com um mesmo tema ou acontecimento.

²⁴ A este propósito, Weigold (2001) refere que, enquanto os jornais maiores e com leitores mais instruídos procuram dar aos seus leitores notícias sobre os avanços da ciência, isto não sucede em jornais mais pequenos. Do mesmo modo, o valor de interesse humano, por definição, é mais “valioso” para um jornal tablóide do que para um jornal de referência.

²⁵ Aliás, Bauer (1993) refere até que a cobertura de ciência é um fenómeno passível de refletir mais as tendências políticas do que as científicas.

*1.2. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA NOS MEDIA E O CASO PARTICULAR DA IMPRENSA*³¹

notícia devido à situação politicamente conturbada que se vivia em Portugal na altura e que remeteu para segundo plano assuntos de cariz ambiental. Em contraponto, a mesma autora notou que uma maré negra de menores dimensões que ocorreu com o Exxon Valdez nos EUA no ano de 1978 foi alvo de grande ênfase mediática.

Na complexa decisão sobre a publicação noticiosa, é aos editores que cabe a palavra final sobre a decisão de publicação (Azevedo, 2007, pp. 27–28), os quais privilegiam, acima de tudo, a necessidade que os media têm, enquanto empresas, de garantir vendas e desse modo obter lucro. De acordo com Azevedo, esta necessidade prevê a capacidade de equilibrar vários fatores que permitam, por um lado captar a atenção dos consumidores e, por outro lado, manter o bom relacionamento com as entidades financiadoras de que os media dependem. Esta necessidade acaba por condicionar o próprio conteúdo noticioso, que se procura que não colida com os interesses dos financiadores.

1.2.1 Os agentes da comunicação de ciência nos media e pontos de atrito entre eles

Os media, enquanto sistemas de amplificação do acesso a informação sobre ciência e também enquanto fontes primordiais de informação e formação da opinião dos cidadãos (Schmidt, 2008; Nelkin, 1995; Schäfer, 2011), são de particular interesse para os cientistas e para as organizações de produção científica. Por outro lado, os media também têm interesse em estabelecer pontes de contacto com a comunidade científica, uma vez que os cientistas fornecem informações que lhes interessam sob o ponto de vista jornalístico (Azevedo, 2007, p. 35) e, além disso, constituem fontes credíveis para as histórias mediáticas.

Apesar dos evidentes benefícios para ambas as partes, a literatura evidencia a existência de barreiras entre cientistas e jornalistas, que discordam entre si quanto à frequência e à forma como a ciência é retratada nos media. Na raiz deste problema está o facto de cientistas e jornalistas se orientarem por diferentes valores profissionais: enquanto que a ciência valoriza o rigor e a verdade, os jornalistas dão primazia a valores como a novidade, a espetacularidade, o inesperado ou o que é atual ou célebre. Estas diferenças traduzem-se na perceção (dos cientistas) de que a ciência é comunicada de uma forma sensacionalista, superficial (Nelkin, 1995) ou pouco equilibrada (Weigold, 2001). Por outro lado, as diferentes conceções de jornalistas e cientistas sobre os tempos de produção e sobre a importância do rigor levam os primeiros a considerar que os cientistas não têm disponibilidade necessária para lhes responder em tempo útil e que, quando a disponibilidade existe, comunicam usando linguagem técnica que dificulta a compreensão da sua mensagem. Os jornalistas lamentam-se ainda do receio que os cientistas demonstram em serem mal citados e de terem limitação no poder de ação devido ao uso de eventos controlados, como conferências de imprensa para anunciar eventos científicos importantes (Weigold, 2001). Esta tentativa de controlo da comunidade científica sobre os media manifesta-se ainda pela estreita relação que esta estabelece com a restrita

comunidade de jornalistas de ciência. Mas se esta relação serve, por um lado, como meio para os cientistas exercerem pressão sobre assuntos que consideram importantes figurarem nos media, por outro lado também é vantajosa para os jornalistas de ciência, que obtêm fontes de informação fiáveis disponíveis a colaborar sob as condicionantes da produção jornalística (Miller & Gregory, 1998). Apesar dos benefícios desta relação, tendo em conta o escasso número de jornalistas de ciência, Nelkin (1995) salienta que ela acaba por falsear a representação de ciência, ignorando os condicionalismos do conhecimento científico ou os contextos sociais e políticos.

No âmbito desta relação de interdependência e de atritos entre jornalistas e cientistas, foram concebidas formas de amenização das barreiras e dos conflitos de interesses. Entre elas destaca-se a existência de um intermediário, com função de relações públicas, que faz muitas vezes a ponte entre cientistas e os media, auxiliando na interpretação das implicações de desenvolvimentos científicos ou sugerindo formas de comunicação, quer com os media, quer com o público (Weigold, 2001). Também a percecionada falta de rigor das notícias de ciência levou à criação de programas de especialização em ciência para jornalistas. Todavia, se por um lado tal especialização pode contribuir para a amenização de atritos entre jornalistas e cientistas, por outro lado ela dá origem a profissionais híbridos, sujeitos a discriminação negativa, quer por parte dos cientistas, quer por parte dos jornalistas (Weigold, 2001). Esta discriminação deve-se ao facto dos jornalistas de ciência serem vistos como diferentes na comunidade de cientistas e diferentes na comunidade de jornalistas. De facto, apesar de terem formação em ciência, estes profissionais têm de obedecer a regras de produção jornalística (Miller & Gregory, 1998) que colidem com valores da ciência e, enquanto jornalistas, apresentam gosto e um apoio quase acriticamente positivo em relação à ciência (Weigold, 2001). Estas diferenças podem valer aos jornalistas de ciência uma posição inferior enquanto jornalistas e, por isso, não lhes garante a responsabilidade exclusiva de fazerem a cobertura de ciência (Weigold, 2001).

Ao nível do tipo de especialização, os próprios jornalistas de ciência também admitem limitações que esta lhes traz, salientando que a especialização em que investiram, por ser de uma única área científica, não lhes garante vantagens na compreensão das outras áreas científicas (Hansen, 1994). Assim, a realidade das empresas jornalísticas conta também com o trabalho de jornalistas generalistas na cobertura de ciência, um fenómeno que é particularmente verdadeiro nos pequenos jornais (Weigold, 2001), não pelas razões apresentadas, mas porque estas constituem empresas com recursos limitados. Dado que têm pouco capital para investir em profissionais, procuram que os jornalistas sejam o mais polivalentes possível e por isso optam por recorrer a jornalistas generalistas em detrimento de profissionais especializados.

1.2.2 A matemática na imprensa

Refletir sobre a matemática na imprensa implica, antes de mais, explorar as diferentes funções que esta pode exercer. À semelhança do que acontece com as outras ciências, a matemática

pode assumir função de objeto (tema de notícia) ou então ter um papel mais secundário como ferramenta de comunicação. De facto, resultados de cálculos, gráficos ou ainda informação estatística relativa a um estudo, são exemplos de elementos a que o jornal habitualmente recorre para dar a conhecer ao leitor factos importantes da história da notícia e também para dar credibilidade ao que apresentam (Maier, 2000)(Curtin & Maier, 2001, p. 74). Esta é uma vertente de particular interesse por ser nela que se enquadra a presente investigação.

Como tema de uma notícia, a imprensa atribui uma dupla faceta à matemática. Enquanto nuns artigos ela constitui o tema e finalidade do artigo (ex: “Descoberto novo número primo” — *Público*, 3 de março de 2005), noutras notícias a matemática faz parte do tema principal da notícia mas o artigo centra-se numa sua aplicação prática (ex: “Investigadores portugueses criam novo método para datar árvores centenárias” — *Público*, 6 de fevereiro de 2011). Nesta segunda vertente, apesar da matemática assumir ainda um papel importante na notícia, ele é esbatido pela exploração da aplicabilidade do resultado de investigação, uma vez que essa aplicação constitui um fator importante na criação de proximidade com o leitor (Steen, 1990a). Além disso, sendo a matemática uma ciência de aplicação multidisciplinar verifica-se um fenómeno de dispersão de notícias sobre esta área de conhecimento pelas várias secções de um jornal, consoante o âmbito de aplicabilidade do conteúdo matemático noticiado. De facto, a matemática pode ser alvo de notícia porque permite criar modelos para compreender a evolução de epidemias, ou para descrever o mercado financeiro, ou ainda porque é a criptografia que nos permite ter, nos dias de hoje, acesso seguro a contas de e-mail ou contas bancárias, entre muitas outras coisas.

De uma forma geral, na ciência, e não só na matemática, este fenómeno de dispersão existe na comunicação da ciência nos media. Segundo Weigold “a notícia de uma proposta de construção de uma central nuclear pode ser vista como uma notícia de política, de um grande negócio ou de economia tão facilmente como uma notícia de ciência”(Weigold, 2001). Esta multiplicidade de enquadramentos que as notícias de ciência — e as de matemática em particular — podem ter ao nível das secções de um jornal, promovem no leitor uma perceção espartilhada do que é a matemática. Segundo Clark e Illman (referidos em Azevedo (2007)), tal situação compromete a compreensão da matemática como um todo e, em especial, das interligações que existem entre as ideias que vão sendo mote de notícias nos jornais (Azevedo, 2007, p. 14).

A perceção dos leitores pode ainda ser afetada pela parca frequência com que surgem notícias sobre matemática nos jornais. Bucchi e Mazzolini, que conduziram uma análise longitudinal do conteúdo do jornal italiano *Il Corriere della Sera*, concluíram que “o interesse em matemática por parte do jornal parece ser inteiramente negligenciado” (Bucchi & Mazzolini, 2003). Também Pedro Mourão (2007, pp. 60–75) concluiu que a matemática é a ciência com menor representação no *Público*, jornal português de referência. Especificamente, no período de publicações de um ano do jornal (2005), o investigador identifica apenas 11 artigos em que a matemática é tema de notícia, sendo que em 6 dos 12 meses não identificou qualquer notícia dessa área de conhecimento. Noutros estudos, como o que Massarani e outros conduzem

em 7 jornais regionais da América Latina (Massarani et al., 2005), e o que Tichenor leva a cabo em 14 jornais metropolitanos (Tichenor et al., 1970), os dados relativos ao número de notícias sobre matemática são tão insignificantes que nem sequer justificaram a criação de uma categoria de “Matemática” na lista de categorias referentes aos temas das notícias.

Segundo Stewart (2006), a quase inexistência de notícias de matemática na imprensa sugere ao leitor que existem poucas novidades na área, pois supõe-se que apenas aquilo que é apresentado é novo e que a matemática evolui por acontecimentos isolados e não um processo contínuo de investigação e de evolução, algo que também outros autores referidos defendem no contexto da ciência em geral.

Na sua grande maioria, os autores dos estudos sobre cobertura de ciência na imprensa não se debruçam sobre a razão pela qual a matemática tem uma representação residual como tema de notícia. Bucchi, no entanto, refere algo sobre o assunto, afirmando que é muito raro uma descoberta matemática surgir nas capas de jornais por ser dificilmente considerada digna de notícia ou porque é complicado relacioná-la com tópicos não científicos (Bucchi, 2004). O autor remete para dois problemas, neste contexto: a falta de valor de notícia da matemática e a dificuldade de associar a matemática a situações do dia-a-dia, problemas que não são disjuntos.

Outros investigadores, embora não tendo conduzido estudos empíricos sobre a cobertura de ciência na imprensa, analisam características inerentes à matemática que são pouco atrativas para os media. Nomeadamente, Mazur (Mazur, 2004) realça que a *ausência de tempo* da produção matemática faz com que esta deixe de ser interessante para os media como base para publicações regulares. Segundo o autor, essa ausência de tempo existe porque a matemática, enquanto ciência, tem projetos que se desenrolam ao longo de séculos, embora exista uma sequência temporal associada aos argumentos, construções e procedimentos em matemática e da investigação nesta área estar sujeita a imposições de financiamento, paciência ou interesse. Outra dificuldade é apontada por Emmer (1990), que salienta que os media apresentam a matemática como uma construção acabada e constituída por uma sequência de factos que não são abertos a discussão (uma vez que são matematicamente demonstráveis), não fazendo, assim, uso de características como a controvérsia, que vendem as notícias. Por sua vez, Lynn Steen (1990a) realça que os editores consideram que a matemática não desperta tanto interesse no público quanto áreas que consideram que têm uma utilidade imediata, tais como a saúde ou a medicina. O autor refere ainda que muitos jornalistas não compreendem a informação matemática sobre a qual pretendem escrever²⁶, o que dificulta em muito o processo

²⁶Devido à dificuldade dos jornalistas compreenderem os resultados de investigação científica e em particular de matemática, Stewart (2006) salienta que a ciência em geral, e nela matemática, são comunicadas de forma muito diferente dos outros temas. Como estratégia de comunicação, os jornalistas e editores desmontam as ideias nos seus conceitos mais básicos. Este é considerado um requisito necessário para transformar um texto técnico num texto narrativo e compreensível numa primeira leitura (Azevedo, 2007, p. 20). No entanto, Stewart considera que deve existir um equilíbrio neste processo transformação, à semelhança do que se faz num comentário de um jogo de futebol, no qual os comentadores não explicam que o objeto redondo é uma bola, nem as próprias regras

de tornar a história da notícia suficientemente clara para o leitor. Este processo torna-se ainda mais complicado pelo facto de muitos matemáticos não terem a perícia necessária para promoverem assuntos de forma que possam constituir histórias para a imprensa e os media em geral. Em acréscimo, a relação entre jornalistas e matemáticos é ainda, segundo Steen, minada por sentimentos de alguma hostilidade dos jornalistas face aos matemáticos em reação a experiências negativas vividas por aqueles durante os anos escolares.

Além de constituir tema de notícia, a matemática assume também um papel generalizado na imprensa como uma ferramenta de comunicação. Ela é usada nas mais diversas situações como, por exemplo, para comunicar o grau de certeza associado a resultados de um estudo, comparar dados ou estabelecer correlações, ou ainda para descrever resultados de sondagens ou garantir coerência lógica da notícia. Deste modo, a matemática é um recurso utilizado para comunicar notícias subjacentes aos mais variados assuntos sociais, científicos, políticos, médicos, económicos, o que se traduz numa dispersão de conteúdo matemático por várias secções do jornal (Paulos, 1997; Cohn & Cope, 2001), à semelhança do que ocorre em notícias nas quais a matemática é tema de notícia.

O uso da matemática enquanto ferramenta está também frequentemente relacionado com a qualidade da informação e, em particular, com o rigor desta (Berry Jr., 1967; Tankard Jr & Ryan, 1974). Mais concretamente, ela contribui para a compreensão do verdadeiro significado da informação da notícia e permite discernir quanto à sua validade. Tome-se como exemplo uma notícia que explora os resultados de um dado estudo médico. Se nessa não constam informações sobre a forma como foi obtida a amostra, sobre o número de pessoas da mesma ou sobre o grau de confiança associado aos resultados, como pode o leitor discernir sobre a validade do estudo? A matemática tem assim uma função *descritiva* na notícia, fornecendo elementos que ajudam a retratar um assunto. Todavia, esta não é a única função que ela assume como ferramenta de comunicação na imprensa.

Com o aumento do volume de dados disponíveis e a crescente sofisticação das bases em que são armazenados, os jornalistas dispõem de novas formas de analisar informação relacionada com os temas que estão a cobrir, ou até descobrir assuntos de novas notícias. Neste âmbito, na década de 1970, Meyer introduziu o conceito de *jornalismo de precisão*, que integra o uso de métodos de investigação em ciências sociais na prática de jornalismo, com o objetivo de saber filtrar informação de bases de dados, organizá-la, interpretá-la e comunicá-la (Meyer, 1991, cap. 1), pois como o autor afirma:

do jogo. Fornecem sim, informação adicional não trivial que permita às pessoas envolverem-se e manterem o interesse sem se distraírem do objetivo: o jogo.

Segundo este autor, a desvantagem de desmontar a informação matemática nos seus conceitos mais básicos é a distração que provoca em relação ao verdadeiro tema que se pretende comunicar, condicionando assim a compreensão que o leitor faz sobre o que constitui o verdadeiro tema da notícia.

Stewart salienta ainda outra desvantagem: o facto de que desmontar demasiado a informação pode levar o leitor a associar a notícia à matemática aprendida na escola e por isso trazer à memória traumas vividos durante o tempo escolar, para além de comprometer a compreensão de que o objetivo principal de uma notícia, tanto de matemática como de outro tema qualquer, é informar e não educar.

Os dados brutos, por si só, nunca são suficientes. Para serem úteis, para serem compreendidos, os dados têm de ser processados, resumidos e enquadrados nalgum tipo de estrutura (Meyer, 1991, cap. 1).

Neste contexto, a matemática, e em particular a estatística, deixa de ser útil apenas para descrição de eventos ou fenómenos, para passar a constituir um elemento-chave na própria *construção de notícias*, uma vez que é necessária a compreensão e uso de ferramentas de amostragem e de inferência estatística para obter informação útil.

Mais recentemente, também o *jornalismo de dados* — jornalismo baseado na análise e filtragem de grandes volumes de dados com auxílio do computador e com recurso a técnicas de visualização de dados — trouxe uma nova vertente ao uso da matemática para construção de notícias, juntando à exploração de bases de dados uma componente de desenvolvimento de formas inovadoras de visualização narrativa desses dados. Apesar desta informação ser importante para contextualizar a utilização da matemática no jornalismo, a presente investigação não se debruça sobre essas formas mais recentes e elaboradas de uso da matemática nas notícias, mas sim no seu uso como meio de descrever assuntos, fenómenos e eventos, por se considerar ser este o uso mais comum da matemática no jornalismo generalista português dos principais jornais.

1.2.2.1 Os erros matemáticos nas notícias

A utilização da matemática nas notícias caracteriza-se por três dimensões principais: os tipos de *conteúdos* usados, os *formatos* que se usam para apresentar a informação e a *correção* com que a matemática é comunicada. Embora este trabalho englobe estas três dimensões, debruça-se principalmente sobre a correção com que a matemática é comunicada.

São vários os autores que estudaram, ainda que indiretamente, os abusos no uso da matemática enquanto ferramenta jornalística. Os primeiros estudos neste âmbito tinham como objetivo analisar o rigor das notícias e, entre as várias falhas identificadas a esse nível, encontram-se “erros numéricos”. A exploração destes erros surge, pela primeira vez, (embora de forma muito ambígua) no estudo conduzido por Charnley (1936), no qual “erros em números” são identificados em 21 notícias, sendo este o quinto tipo de erro mais incidente no conjunto de notícias analisado (591 notícias). Mais tarde, Blankenburg (1970) realiza um outro estudo de avaliação do rigor nas notícias. Neste, embora os erros matemáticos estejam apenas explicitamente incluídos na categoria “Números errados”, não se consegue saber até que ponto alguns erros matemáticos poderão ter sido classificados na categoria “Omissões”, já que a mesma não está claramente definida no artigo. O autor dá, no entanto, um importante contributo para a classificação dos erros ao dividi-los em duas grandes categorias: *erros objetivos* e *erros subjetivos*. Os erros objetivos são definidos como erros factuais, que se identificam independentemente do sujeito (e, portanto, é nesta categoria que se

1.2. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA NOS MEDIA E O CASO PARTICULAR DA IMPRENSA³⁷

encontram os “Números errados”) e os erros subjetivos são constituídos por omissões e ênfase desadequada de informação. É esta divisão que posteriormente é usada por Maier (2000) quando conduz um estudo acerca dos tipos de erros matemáticos existentes em notícias do jornal americano *News & Observer*. Este autor identifica 43 exemplos de erros, que agrupa em 11 categorias, designadamente “Números não coincidem”²⁷; “Má interpretação de números”²⁸; “Mau uso de terminologia matemática”; “Base desapropriada”²⁹; “Falta de linha de quebra (em gráfico)”; “Inconsistência entre história e gráfico”; “Números desnecessários”; “Precisão sem significado”³⁰; “Números sensacionalizados”; “Uso inquestionado de números”; “Números nus”³¹. Da sua análise, além de identificar os tipos de erros mais comuns, Maier concluiu ainda que a maioria deles envolviam matemática elementar.

Importa ainda realçar o contributo anterior de Tankard e Ryan (1974) que, com o propósito de estudar o rigor da cobertura de ciência em jornais americanos listam vários erros, apontados pelas fontes de informação (cientistas), entre os quais alguns que são claramente de cariz matemático, como por exemplo “omissão de informação relevante sobre inferências feitas”; “números incorretos” ou “inferências causais minimizadas”. Isto deve-se ao facto de algum conteúdo matemático constituir uma ferramenta de escrita sobre métodos de produção científica, determinante, por exemplo, para o discernimento sobre a validade da investigação e, portanto, quando se analisa o rigor da cobertura em ciência, também, de forma indireta, se analisam alguns erros de natureza matemática.

Ainda no contexto de jornais americanos, Meyer (2009, pp. 86–89) explora e compara a incidência de erros matemáticos em 20 periódicos. Dividindo apenas os erros em “Números errados” e “Números enganadores ou mal interpretados”, o autor identifica 13% de notícias com erros em cada um destes dois tipos. Além disso, a incidência de “erros matemáticos” varia entre os 12,9% e os 22,2%.

Com base no trabalho de Maier, o estudo de erros matemáticos em notícias foi estendido para fora do contexto de jornais americanos através do trabalho de Robert Brand (2008). Este analisou a frequência com que ocorrem erros matemáticos objetivos no jornal sul africano *Cape Times* e concluiu que, das 230 notícias analisadas, 12% apresentavam este tipo de erros, que foram divididos nas seguintes categorias: “Números não coincidem”; “Inconsistência interna” e “Má interpretação de números”. Da análise dos dados, o autor realça que uma das formas mais comuns de erro são incorreções em cálculos aritméticos simples, corroborando a conclusão de Maier de que a maioria dos erros não é tecnicamente complexa.

²⁷Exemplo: Arredondamento inconsistente resulta em números inconsistentes.

²⁸Exemplo: Números entram em conflito na afirmação de que o uso de cartões de débito é a “norma”.

²⁹Exemplo: Falta ou distorção do valor inicial usado para retratar crescimento de vendas.

³⁰Exemplo: Apresentar contas com números de 8 dígitos usando arredondamento até ao centavo.

³¹Números sem significado. Um dos exemplos que Maier apresenta é o de uma notícia em que se afirma haver dificuldade em avaliar as estatísticas da Organização de Manutenção de Saúde (um tipo específico de plano de saúde americano), mas não há informação adicional sobre os dados estatísticos a que se refere.

Um outro estudo foi ainda conduzido por Prabu (1992) mas focando-se somente na percepção de rigor dos gráficos quantitativos usados nos jornais. O autor concluiu que a maior parte deles (5 numa amostra de 8) era percebida como pouco rigorosa, quando se comparavam os gráficos apresentados nos jornais com outros tecnicamente corretos do ponto de vista matemático, ou seja, que respeitam a uniformidade de escalas e unidades, o uso de intervalos de valores adequados, etc.

Para além destes estudos empíricos, existem ainda outras obras que se dedicam a expor o mau uso que é feito da matemática nas notícias, das quais é exemplo o livro *A mathematician reads the newspaper* (Paulos, 1997), da autoria de Allen Paulos. Neste, e através de exemplos organizados à semelhança das secções de um jornal, o matemático utiliza notícias de assuntos internacionais, locais, de política, economia, sociedade, ciência, medicina e desporto, entre outros, para expor erros matemáticos e alertar para a forma como eles conduzem o leitor a interpretações erróneas. Em muitos dos seus exemplos, o autor dá relevo a conceitos simples como percentagens ou frações. Especificamente, denuncia o uso de valores precisos para retratar previsões em economia e política (quando estas são caracterizadas por modelos matemáticos dinâmicos que implicam a existência de um grau de incerteza sobre as conclusões), assim como o facto da ampliação de pequenas diferenças de valores em assuntos de economia levar a más interpretações de informação e à desconfiança dos leitores. Salienta ainda o recurso dos jornais aos grandes números sem associarem um termo de comparação que permita compreender verdadeiramente o seu significado. Para tal recorre ao exemplo das notícias onde se reporta o flagelo que é o consumo de droga e o número de mortes que ela causa (na ordem dos milhares) sem que se estabeleça comparação com outros fatores que são responsáveis por muitas mais mortes, tais como o consumo de tabaco ou álcool (na ordem das centenas e dezenas de milhar, respetivamente) (Paulos, 1997, p. 134). No que se refere às notícias de ciência, Paulos realça que muitas delas anunciam novos estudos ou desenvolvimentos, mas não os colocam num contexto ou perspectiva adequada, o que aumenta a probabilidade de fazer interpretações erradas, mesmo quando a história é tecnicamente correta. O autor nota ainda a falta de representatividade de amostras usadas para estudos de opinião, entre outros assuntos sobre os quais reflete.

O uso da matemática nas notícias é também o tema sobre o qual Victor Cohn e Lewis Cope (2001) incidem na sua obra *News & Numbers*. No entanto, os autores debruçam-se sobre abusos que ocorrem no uso da matemática de uma forma diferente da de Paulos, explicitando procedimentos que os jornalistas devem seguir para a usar corretamente. Mais concretamente, Cohn e Cope focam-se em assuntos como o uso de estatísticas para a descrição de resultados de sondagens ou para tratamento, interpretação e comunicação de dados sobre estudos médicos e clarificação de conceitos associados, tais como taxa de incidência e taxa de prevalência de uma doença. Os autores fornecem ainda indicações sobre informação estatística a que os jornalistas devem atender para discernirem corretamente sobre a validade científica de um estudo e focam a diferença entre causalidade e correlação de variáveis, um aspeto que

Paulos também explora na sua obra.

Num contexto mais alargado, outros autores, tais como Dewdney (1993), Dilnot and Blastland (2008), Best (2001) e Huff (1954) escrevem sobre erros correntes que se cometem quando se utiliza a matemática em contexto quotidiano, que em muito coincidem com os que Paulos, Cohn e Cope identificaram nas notícias de jornal. Entre vários assuntos, Huff realça os perigos do uso de amostras enviesadas, explora as distorções de valores em gráficos e de como o uso da média pode ser enganador, para além de se debruçar sobre os significados de percentil e grau de significância e focar ainda casos frequentes de generalizações apressadas que decorrem da má interpretação de resultados. Por seu turno, Blastland e Dilnot (2008), no seu livro *The tiger that isn't*, exploram vários exemplos de cuidados a ter na interpretação de informação estatística e realçam a importância de atribuir um contexto e uma escala adequados aos números para que estes possam ter real significado. Eles salientam ainda a importância de não reduzir a explicação de uma situação (do quotidiano) a um conjunto muito pequeno de variáveis, pois pode induzir ao estabelecimento de relações de causalidade que não passam de correlações. Sobre a análise de dados de doenças, os autores apelam para a necessidade de perceber como calcular variações nas taxas de incidência e de saber que a comparação de números apenas se pode estabelecer entre conceitos semelhantes, ou seja, comparar “maças com maçãs”, mas não comparar “maças com bolas”. Por fim, Dewdney (1993) e Best (2001) focam exemplos semelhantes aos dos outros autores para abordar também maus usos da estatística e da aritmética. Em particular, Dewdney dedica um capítulo do seu livro à análise de exemplos de abusos da matemática nas notícias focando também o impacto que estes podem ter na sociedade, utilizando exemplos práticos.

Autores como Cohn e Cope, Paulos ou Huff sugerem, nas suas obras, algumas razões para justificar a ocorrência de erros matemáticos em notícias. No entanto, um trabalho mais sistematizado é conduzido por Maier, que leva a cabo um estudo com quatro grupos focais constituídos por profissionais que exercem funções variadas na sala de redação. O investigador discute questões em torno da competência e da confiança no uso da matemática, algo que se dissecará ao longo dos próximos pontos desta secção.

Compreender as razões que justificam a ocorrência de erros matemáticos torna-se mais claro à luz das fases do próprio processo de produção de notícias: recolha de informação, escrita e seleção de notícias. Durante o processo de recolha de informação, a escolha das fontes assume-se como uma decisão importante sob o ponto de vista da legitimidade e das consequências que essa tem na credibilidade da notícia. Assim, quando a matemática é tema de notícia, a escolha mais natural do jornalista é recorrer a profissionais dessa área como fontes de informação, pela assunção de maior competência na área, comparativamente com outro tipo de profissionais. No entanto, de acordo com Steen (1990a), essa escolha tem limitações que se devem tanto a uma dificuldade dos matemáticos em promoverem uma história com formato adequado para a imprensa, como à dificuldade dos jornalistas compreenderem a informação que os matemáticos lhes comunicam. Este problema de dificuldade na compreensão da

informação matemática é também identificado por Maier (2000, p. 74), que afirma que nas situações em que isso acontece, o jornalista vê os números a “preto e branco”, objetos de manipulação por meio da aplicação de “receitas”. Deste modo, os profissionais de comunicação parecem ter alguma falta de senso comum no que se refere a dados quantitativos e aceitam os dados que as fontes lhes fornecem sem os questionar. Também Azevedo (2007) salienta que, no caso particular da comunicação de risco, a falta de compreensão de informação matemática pelos jornalistas leva a que a mesma seja transmitida, muitas vezes, de forma confusa e superficial. Contudo, os erros que daí resultam não se devem necessariamente à falta de conhecimento técnico em matemática, mas sim à existência de ansiedade e pouca confiança, que limitam as ações do jornalista no sentido de confrontar a sua fonte quanto à correção dos dados que lhe forneceu (no caso de suspeitar que estes não são corretos) (Maier, 2000). Esta ansiedade pode repercutir-se não só na ocorrência de erros durante a recolha de informação, mas também durante a escrita da notícia, impedindo o pedido de colaboração na revisão dos dados devido à incerteza sobre se o que está a escrever é correto (Maier, 2000).

Ainda durante a escrita podem ocorrer outros problemas. Paulos (1997) salienta, nesse âmbito, a falta de contextualização dos números, que pode revelar-se sob a forma de omissão de informação. Contudo, a omissão de informação pode ainda ter outra razão de existir. Segundo Paulos, “a própria estrutura de notícia potencia a ocorrência de erros matemáticos e induz o leitor a falsas inferências pela omissão de informação”. Isto porque, a estrutura da notícia prevê que a informação seja concisa, facilmente compreendida (Azevedo, 2007) e que atraia a atenção do leitor. Neste contexto, a informação matemática não é frequentemente percecionada como sendo importante e, por isso, muitas vezes, quando figura na notícia, aparece no final, sujeitando-se a ser eliminada se a notícia tiver de ser truncada no processo de ajuste ao espaço disponível.

Uma outra fase que importa analisar no estudo dos erros matemáticos em notícias é a edição. De acordo com Maier (2000) a ansiedade em relação à matemática que se verifica com repórteres também se verifica em editores, dificultando a tarefa de confrontar o repórter em relação a dados matemáticos que colocou na notícia e sobre os quais não tem certeza ou nem conhece. No testemunho de um editor de texto que participou nos grupos focais moderados por Maier refere-se ainda que tal ansiedade pode conduzir a um desleixo na verificação da informação matemática, mesmo que este processo não requeira confrontar o jornalista que produziu a notícia. O mesmo estudo realça ainda que a responsabilidade sobre a verificação da informação matemática não está bem definida entre os profissionais de redação. Esta situação é ilustrada com o testemunho de um repórter que afirma não ter tempo para verificar a matemática, justificando que isso é trabalho do editor. Por sua vez, um editor participante no estudo refere que quando a notícia tem erros matemáticos sérios, é função do jornalista corrigi-los. Assiste-se assim a uma demissão de responsabilidades que potencia falhas na verificação dos dados e, conseqüentemente, a ocorrência de erros.

1.2. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA NOS MEDIA E O CASO PARTICULAR DA IMPRENSA⁴¹

Por fim, Mensing realça, como fator potenciador de erros (embora não necessariamente só de teor matemático) a pressão que os editores exercem sobre os jornalistas para produzirem mais notícias num dado espaço de tempo que, no caso dos jornais diários, é muito curto e se agrava quando o pessoal de redação é reduzido.

O conceito de erro lógico-matemático é central em cada um dos três estudos desta investigação. No entanto, se “erro” é uma noção que não é simples de definir devido à sua abrangência, a de “erro lógico-matemático” no contexto de notícias de jornal torna-se duplamente complexa, uma vez que prevê a compreensão de dois conceitos num só: o de “erro” e o de “informação lógico-matemática”, ambos no contexto de notícias de jornal.

A identificação de erros em artigos noticiosos surge, em muitos estudos, relacionada com os conceitos de *rigor* e de *credibilidade*. Neste âmbito, Gaziano e McGrath (1986) conduziram uma investigação sobre a medida do conceito de credibilidade em jornais e televisão americanos. Partindo de conclusões de estudos anteriores, que descreviam vários indicadores para a medição do conceito (embora estes variassem entre estudos), os autores produziram uma listagem de 16 fatores que lhes permitiram perceber as dimensões do conceito de credibilidade, entre os quais incluíram o fator “rigor”. A relação entre o rigor e credibilidade é mais tarde aprofundada por Maier (2005), que analisou a perceção que as fontes de informação tinham sobre o rigor das notícias no caso de 14 jornais americanos e procurou perceber o impacto deste rigor na credibilidade dos jornais. Os resultados evidenciaram que a falta de rigor afeta negativamente a credibilidade que, no contexto do jornalismo, constitui um pilar essencial para garantir a confiança do público e a preferência dos leitores (Meyer, 2009).

O rigor é ainda tratado, noutros estudos, não com o objetivo de escrutinar a sua relação com a credibilidade, mas antes de delimitar o conceito e perceber de que forma está presente nas notícias de jornal. Neste contexto, Blankenburg (1970) define rigor como “a reprodução verdadeira de um evento ou atividade de interesse público”, enquanto a definição apresentada por Tichenor, Olien, Harrison e Donohue (1970) fornece uma descrição mais concreta do que Blankenburg tinha designado por “verdade” e deixa ainda claro que existem graus ou níveis associados ao rigor, pois segundo eles, “rigor é a extensão na qual a mensagem produz concordância entre a fonte e o recetor”. *Erros, imprecisões* ou *incorreções* resultam assim, de acordo com os autores referidos neste parágrafo, de falhas na reprodução fidedigna de um evento ou atividade, ou então, de discordâncias entre a fonte e o recetor quanto à mensagem comunicada.

Reconhecendo a dificuldade de definir *rigor*, investigadores como Berry, optam antes por encontrar uma forma de o medir e, para tal, questionam-se sobre os limites do que pode ser entendido como uma notícia inexata — “Uma história é inexata porque omite informação? Uma ênfase incorreta constitui uma inexatidão?” (Berry Jr., 1967).

Foram vários os investigadores que se dedicaram ao estudo do rigor nas notícias, designando por *erro* as falhas, inexatidões ou imprecisões que comprometiam o almejado rigor. Charnley

foi um precursor neste trabalho, autor do primeiro estudo de caso, conduzido com base nas notícias de um jornal diário (Charnley, 1936). O investigador enviou questionários, juntamente com notícias de jornal, a pessoas mencionadas nessas notícias e, com base nos resultados obtidos, classificou os erros em três categorias: *erros de significado*, *erros mecânicos ou tipográficos* e *erros do autor* (que incluem erros nos nomes, idades, locais, datas e outros). É importante sublinhar que a natureza dos “erros de significado” é notoriamente diferente da dos outros, uma vez que a sua identificação tem como base um julgamento subjetivo. De facto, segundo a definição dada pelo autor, este tipo de erros consiste na *impressão que dá ao leitor da existência de uma ênfase excessiva ou deficitária de certos pontos da notícia ou da omissão de informação necessária para que o leitor compreenda completamente a notícia*.

Anos mais tarde, Berry (1967) conduz um estudo de análise de rigor de notícias em três jornais diários e contribui de forma significativa para a categorização dos erros. É no artigo que publicou sobre o estudo que surge, pela primeira vez, a designação de *erros subjetivos*, usada para fazer referência a omissões, ênfase exagerada ou défice de ênfase e a manchetes erradas que ocorrem no contexto de notícias. O autor designa ainda por *erros objetivos* aqueles que se reportam a inexactidões em nomes, locais, datas, números, entre outros elementos da notícia. As designações deste autor permitem agrupar numa só categoria (os erros objetivos) um conjunto de erros que Charnley tinha apresentado separadamente e a própria designação de “erros subjetivos”, em detrimento de “erros de significado”, torna clara a razão pela qual estes erros ocorrem, ou seja, a subjetividade associada ao julgamento do jornalista.

As designações criadas por Berry são usadas e apresentadas de forma mais generalizada por Blankenburg (1970), designadamente,

- *Erros objetivos* são “desvios dos factos objetivos”;
- *Erros subjetivos* são “enganos de julgamento por parte do repórter quando constrói a sua reprodução da realidade”.

Os trabalhos de Charnley, Berry e Blankenburg foram fundamentais na caracterização do erro (ou falta de rigor) no contexto das notícias, já que fixaram um critério a sua classificação (**objetividade**) passível de ser usado por outros. Com efeito, ele foi largamente usado em estudos de análise de rigor em notícias (Brand, 2008; Maier, 2000; Lawrence & Grey, 1964) e é também usado para classificar os erros nesta investigação. Importantes são ainda os contributos de Maier (2002b; 2000), Genis (2001) e Brand (2008) que, investigando o uso que é feito de informação matemática nas notícias, definiram **tipos de conteúdo** matemático, como outro critério de classificação dos erros. Contudo, nenhum dos três autores trabalhou no sentido de agrupar as categorias de erros encontrados em “macrocategorias” referentes a áreas da matemática (ou aproximações destas). Este é um esforço que se procura levar a cabo na presente investigação com o propósito de contribuir para uma melhor organização da informação, permitindo estabelecer outras relações entre variáveis que podem revelar

resultados interessantes e que ainda não foram explorados.

O trabalho de Maier apresentou ainda inovação ao nível de erros matemáticos nas notícias: a sua dupla categorização. Este autor conduziu uma revisão de conteúdo de um jornal diário americano num período de três meses e, partindo de uma definição aberta de *erro matemático*, identificou 11 categorias de erros (classificados quanto ao conteúdo matemático) mais frequentes nas notícias com informação matemática. Em simultâneo, o investigador classificou os mesmos erros quanto à objetividade (Maier, 2000, 2002b), embora não o tenha feito de forma sistemática para todas as categorias de erros matemáticos que identificou. Este é um trabalho que interessa não só pelo facto de seguir a linha de estudos de rigor iniciada por Charnley, mas também porque permite uma melhor compreensão dos erros. Um esforço no sentido de fazer essa dupla categorização é levado a cabo nesta investigação. Para tal, classificam-se todos os erros identificados em objetivos e subjetivos, tarefa que Blankenburg (1970) considera difícil — e que parece impossível nalguns casos —; e classificam-se ainda quanto ao seu conteúdo matemático, um assunto que é alvo de reflexão noutra secção, onde se discute a categorização dos erros usada para o presente trabalho.

Contudo, os erros subjetivos levantam, segundo Brand (2008), um problema prático na contagem dos erros. O investigador afirma que, classificar um erro como subjetivo implica, da parte de quem faz essa classificação, um julgamento, também ele subjetivo e que portanto coloca em causa a fiabilidade dos resultados. É esta razão que leva o investigador a estudar apenas os erros objetivos (matemáticos) numa análise de conteúdo que realiza no jornal sul africano *Cape Times*. Apesar do argumento defendido por Brand, consideramos que a contagem exclusiva dos erros objetivos fornece um retrato incompleto no estudo dos erros matemáticos nas notícias. Além disso, a subjetividade associada à classificação dos erros subjetivos pode ser minimizada pela construção de um instrumento de recolha de dados detalhado e que seja alvo de validação.

Blankenburg (1970), e mais tarde Maier (2005), exploram ainda o que se pode considerar um novo critério de análise ou dimensão do erro: a sua **gravidade**. Segundo Blankenburg esta está relacionada tanto com o número de erros identificados na notícia como com a proximidade entre os profissionais de comunicação e as fontes de informação (algo que se abordará nesta secção). O autor concluiu que, com o aumento do número de erros numa notícia, a perceção que as fontes têm sobre a gravidade destes aumenta também. Além disso, quanto melhor se conhecerem as fontes e os jornalistas, menos graves são considerados os erros. No que se refere à distinção quanto à gravidade entre erros subjetivos e objetivos, este autor obteve dados que suportavam que não existem diferenças significativas. Por sua vez, Maier (2005) concluiu que, do ponto de vista das fontes de informação, os erros subjetivos são mais graves que os objetivos, sugerindo que a forma como se comunica a notícia é importante, e não só o facto de se comunicar informação tecnicamente correta. Apesar de Maier analisar 14 jornais e Blankenburg analisar somente dois e, portanto, os resultados do primeiro autor terem maior peso, será importante estender a investigação com o propósito de se poderem tirar conclusões

mais gerais sobre o assunto.

Analisados os vários estudos que foram desenvolvidos para avaliar o rigor nas notícias de jornal, principalmente nos Estados Unidos da América, observa-se que a percentagem de notícias com erros varia consideravelmente entre estudos, podendo chegar a diferenças na ordem dos 20 pontos percentuais, mesmo entre aqueles que, metodologicamente, são muito semelhantes – tabela 1.2.1, adaptada da de Maier (2005).

Ano	Investigador	Nº Notícias	Média Erros	% Erros
1936	Charnley	591	0,77	46
1965	Brown	143	0,86	41
1967	Berry	270	1,52	54
1967-1968	Blankenburg	332	1,17	60
1974	Marshall	267	1,12	52
1980	Tillinghast	270	0,91	47
1999	Maier	286	1,13	55
2005	Maier/Meyer	3.287	1,36	61
(2009)	Knowlton/Trench/Maguire	500	1,32	54

Tabela 1.2.1: Dados sobre estudos de rigor nas notícias.

Média Erros = média de número de erros por notícia; % Erros = percentagem de notícias com erros

Esta disparidade reside também no facto de existirem erros cuja identificação depende de um julgamento subjetivo e que, por sua vez, torna pertinente a análise da *percepção* quanto à existência de erro. Enquanto que a possibilidade de confundir a *percepção* de erro com a sua *existência* real é pequena no caso dos erros objetivos, o mesmo não se passa no que diz respeito aos erros subjetivos, devido à sua própria natureza. Isto é, enquanto que no caso dos erros objetivos, eles existem independentemente do sujeito que os identifica — por exemplo, um erro no cálculo de uma percentagem existe independentemente de ser um jornalista ou um leitor a identificá-lo (note-se que aqui se parte do pressuposto que, quer um agente, quer o outro têm conhecimento técnico suficiente para identificar erros em cálculos de percentagem) — o mesmo pode não acontecer no que se refere a erros subjetivos. Tome-se o exemplo da omissão de uma escala numa representação gráfica. Enquanto que para um indivíduo tal pode não constituir erro, porque se continua a perceber a variação da curva do gráfico, para outro indivíduo a omissão da escala pode ser um erro, por impedir que o leitor faça uma leitura completa da representação gráfica apresentada, que lhe permita melhor discernir sobre o significado desses valores. Neste caso, a existência ou não de erro está dependente do julgamento do sujeito e, portanto, há maior variabilidade entre julgamentos de sujeitos diferentes do que no caso dos erros objetivos.

Reconhecendo a importância deste assunto — diferenças na percepção quanto à existência de erro — os autores que estudaram o rigor das notícias tiveram de definir a *perspetiva* das suas investigações com base no papel dos vários agentes no processo comunicativo (Charnley, 1936; Berry Jr., 1967; Blankenburg, 1970; Maier, 2002b,a, 2005; Brand, 2008; Fox et al., 2009).

1.2. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA NOS MEDIA E O CASO PARTICULAR DA IMPRENSA⁴⁵

Neste contexto, pode optar-se por analisar o rigor na perspetiva de um *leitor*, de um *jornalista*, de uma *fonte de informação* ou de um *editor*, pontos de vista que remetem para diferentes relações do sujeito com o assunto subjacente à notícia. Segundo autores como Charnley (1936), Blankenburg (1970) ou Maier (2002a), as fontes de informação das notícias são os agentes em melhores condições para arbitrar quanto à existência de erros, uma vez que têm conhecimento privilegiado do acontecimento que serve de base à notícia. No entanto, Maier (2005) realça que adotar esta como única perspetiva de investigação constitui uma limitação, uma vez que as fontes de informação e os repórteres discordam frequentemente da essência do que constitui um erro, principalmente quando estão envolvidas situações de interpretação.

Assim, Maier (2000) analisa o tema sob várias perspetivas que se complementam: a perceção de erro segundo os editores e repórteres, segundo fontes de informação e a perceção que os repórteres têm de erros matemáticos identificados pelas fontes. Esta preocupação em analisar o problema sob vários ângulos permite um melhor retrato da situação real.

Em acréscimo, Prabu (1992), que realiza um estudo sobre o rigor da perceção visual em gráficos quantitativos, realça que a perceção de erro depende dos aspetos considerados como relevantes no gráfico. Estes podem diferir consoante a **intenção comunicativa** do agente: por exemplo, enquanto um estatístico ou analista de dados está interessado em perceber os dados que são apresentados, os profissionais de comunicação têm interesse na forma como esses dados são comunicados, por forma a captarem a atenção do leitor (o que pode resultar em distorções da informação do gráfico). A intenção comunicativa é também um fator que Charnley (1936) e Berry (1967) consideram importante, pois segundo eles, enquanto as fontes consideram como rigorosa a informação que elas pretendem que seja comunicada ao público, um jornalista escolhe a informação a comunicar de acordo com o interesse e impacto que creem que esta pode ter no público.

Prabu deixa transparecer ainda que o **tipo de instrução** tem também um papel decisivo na perceção sobre a qualidade da informação. Por exemplo, um matemático pode detetar mais facilmente algum erro que exista numa representação gráfica do que outro indivíduo que tenha poucas competências ao nível da construção de gráficos e, portanto, a perceção sobre a qualidade da informação pode diferir entre os dois indivíduos.

No que se refere às fontes, Berry (1967) realça que a falibilidade da **memória** tem também impacto na perceção de existência de erro. O autor refere que a memória das pessoas que participaram ou assistiram a uma história, e que serviu de base à notícia, sofre alterações de um dia para o seguinte, o que condiciona a capacidade de analisar o rigor da informação. Berry constatou, em particular, que quando a notícia corresponde ou melhora a autoperceção da pessoa, é mais provável que ela concorde com o rigor dela do que no caso da notícia apresentar uma visão ridicularizada da fonte.

A literatura permite ainda concluir que existem outros fatores que justificam as diferenças de resultados nos estudos de rigor das notícias. Por exemplo, Scanlon (1972), que comparou

vários estudos, concluiu que a percentagem de notícias rigorosas identificadas depende do **método** utilizado para recolher os dados no próprio estudo. Designadamente verificou que os investigadores que optaram por utilizar entrevistas obtiveram resultados que indicavam que as notícias eram mais rigorosas do que no caso em que o método de recolha de dados foi outro. Maier (2005), por sua vez, salientou que o nível de rigor atribuído às notícias pode ainda variar consoante a **entidade** que conduz os estudos e a sua relação com o jornal em análise. Segundo o autor, os jornais que conduzem os seus próprios estudos de rigor tendem a obter níveis de rigor bastante mais elevados do que os que resultam de estudos académicos.

Nos parágrafos anteriores abordaram-se razões que estão na base de diferentes resultados relativos à medição de erros nas notícias. No entanto, existem outros fatores, distintos dos anteriores, que também afetam a incidência de erros e que estão associados à forma como o jornalista lida com as exigências e métodos de produção jornalística. Berry (1967) salienta, neste contexto, o fator **tempo**. O investigador utilizou notícias antecipadas e de última hora para testar a hipótese de que quanto mais curto é o tempo disponível para trabalhar as notícias, menos rigorosas elas são. Todavia, concluiu que essa relação não é tão simples quanto se possa pensar. No que se refere aos erros subjetivos, os resultados expressaram, claramente, que quanto mais tempo disponível existe para a preparação das notícias, mais erros ocorrem. Já no caso dos erros objetivos, verificou-se que quanto menos tempo disponível existe para trabalhar a notícia, menor é o rigor a ela associado e, portanto, mais erros ocorrem.

Berry referiu ainda que a **complexidade** dos assuntos abordados na notícia tem impacto no rigor, pois produzir notícias sobre assuntos complexos leva, necessariamente, a um processo de simplificação que conduz à perda de rigor, perda que pode ser entendida como erro pela fonte de informação ou pelo leitor. Por fim, o autor comparou vários **métodos que o jornalista utiliza para obter informação** — a deslocação do repórter ao local do evento, a entrevista pessoal, a entrevista por telefone e o comunicado de imprensa — com o propósito de compreender se estes têm influência no rigor da informação. Os resultados dessa comparação sugeriram que, de facto, o método de recolha de informação influencia o rigor da notícia e que, concretamente, as notícias mais rigorosas são as que são produzidas com base em comunicados de imprensa, seguidas das que têm como base entrevistas pessoais.

Para compreender as disparidades que se verificam na contagem de erros matemáticos nos vários estudos é fundamental, entre outros aspetos, compreender as próprias diferenças de desenho dos estudos, como se referiu já nesta secção. Isto implica também deixar clara a definição dos conceitos e critérios utilizados. Por exemplo Maier realizou uma revisão prévia de conteúdo quantitativo nas notícias de um jornal (e erros associados a este uso), com base em cerca de 500 notícias produzidas num período de 3 meses pelo pessoal do *News & Observer*. Tal revisão implicou definir o que são *notícias que envolvem competências quantitativas* e listar exemplos de *erros matemáticos*³².

³²Note-se que o autor define notícias com informação *quantitativa* mas analisa também *erros matemáticos* de

Maier define *notícias que envolvem competências quantitativas* como aquelas em que:

a história, explícita ou implicitamente inclui, ou cálculos matemáticos, ou um ponto de comparação matemático, não considerando nesta definição representações numéricas como a idade, o peso, preços e datas, isto porque apesar de se expressarem em números, não necessitam de competências matemáticas para serem expressos (Maier, 2002b).

No que se refere ao conceito de *erro matemático*, Maier não procurou dar uma definição fechada, uma vez que tinha como objetivo perceber a extensão dos problemas que existem na utilização de matemática nas notícias. Assim, optou por listar os erros que foram surgindo no seu processo de análise, contando com a influência de trabalhos previamente desenvolvidos por outros autores. De forma diferente, Brand (2008), conduziu um estudo de análise de erros matemáticos nas notícias de um jornal sul africano, tomando como base uma definição mais fechada dos erros matemáticos, considerando apenas erros objetivos.

No presente estudo de revisão de conteúdo de jornais adota-se uma noção de erro matemático que partilha semelhanças com a definida por Maier (2000; 2002b) na medida em que existe possibilidade de integrar novos erros, sempre que estes são detetados no decurso da análise dos jornais. Apesar desta abertura, o instrumento de recolha de dados integra já uma listagem de erros que resulta do levantamento de exemplos referidos em obras de autores como Paulos (1990; 1997), Maier (2000), Blastland & Dilnot (2008), Cohn & Cope (2001), Best (2001), Huff (1954), Dewdney (1993) e Genis (2001), levantamento este que é mais exaustivo do que o de Maier, diminuindo a necessidade de integrar novos erros durante o processo de análise dos jornais.

Associada à identificação de erros lógico-matemáticos no contexto das notícias surge uma questão natural: Porque razão ocorrem? Curtin e Maier (2001) ajudam a responder a esta questão investigando a forma como os profissionais de comunicação percecionam o uso de números nas notícias. Com recurso a grupos focais de jornalistas, investigadores, editores e gestores de topo, os investigadores concluíram que os erros quantitativos se devem ao facto da matemática ainda não ser considerada uma competência essencial nas salas de redação, e que, enquanto um jornalista que demonstra fracas competências de escrita não é contratado, o mesmo não acontece se ele demonstra fracas competência de matemática. Curiosamente, esta é uma conclusão que parece entrar em contradição com o facto de, no mesmo estudo, os envolvidos considerarem que a informação matemática é importante para retratar histórias e dar credibilidade às notícias.

Por sua vez, Cohn e Cope assumem que os erros matemáticos têm como base o divórcio que

natureza não quantitativa, como se conclui da análise da listagem das categorias de erros utilizada. Assim, o autor escolhe notícias com informação quantitativa, sobre as quais conduz uma análise por erros de um âmbito mais geral, matemático.

existe entre jornalistas e a matemática, dada a falta de competências matemáticas destes, algo que, segundo Maier, se deve à própria educação (Maier, 2002b). Contudo, este autor concluiu que, no caso americano, a falta de competências matemáticas não pode ser razão exclusiva para explicar a ocorrência de erros, pois na redação de um jornal observou que os profissionais apresentavam uma grande variabilidade em termos de desempenho num teste de competências básico dessa área. De facto, uma análise mais profunda permitiu-lhe compreender que a eficácia com que os jornalistas usam informação matemática é ainda condicionada pela confiança que eles têm no manuseamento de quantidades, que por sua vez está relacionada com a perceção da utilidade da matemática, a motivação para a usar e um conjunto de competências computacionais e conceituais relacionadas com ela (Maier, 2000, p. 135).

1.3 A numeracia e o caso particular da numeracia dos jornalistas

Ao longo dos últimos pontos, tornou-se claro que uma das razões que justifica o mau uso da matemática na imprensa é a ineficácia dos jornalistas na aplicação de competências matemáticas. Em consequência, assiste-se à criação de vários recursos que têm o intuito de ajudar os jornalistas a utilizar corretamente a matemática. Tais recursos encontram-se sob a forma de vários produtos, como cursos³³, manuais³⁴, lições online³⁵ ou livros que versam sobre o assunto³⁶. Apesar disso, não existem evidências empíricas suficientes que confirmem que estes recursos são os mais adequados para responder às dificuldades dos jornalistas dos vários tipos de jornais em vários países.

1.3.1 Numeracia: definições e dimensões

É reconhecida a crescente importância da utilização de conhecimentos matemáticos na vida quotidiana, seja para fazer face a certo tipo de problemas, interpretar certo tipo de informação ou ajudar a tomar algumas decisões importantes (Best, 2008). Estudos empíricos indicam ainda que quanto melhor for a capacidade do indivíduo em usar competências matemáticas nas situações do dia-a-dia, menos sujeito está a condicionar as suas decisões a efeitos de contexto (estado de espírito ou ideias preconcebidas sobre o assunto em causa, por exemplo) ou à forma da informação (por exemplo, se um dado é apresentado em frequência absoluta ou

³³Exemplo: curso de matemática para jornalistas da Universidade de Austin (<https://knightcenter.utexas.edu/course/mathematics-journalists-6th-edition>, consultado pela última vez em 7 de fevereiro de 2014).

³⁴Exemplo: Capítulo “Matemática para Jornalistas” do Manual de Jornalismo da Reuters (http://handbook.reuters.com/?title=CAPTULO_2.-.MATEMATICA.PARA_JORNALISTAS — consultado pela última vez em 7 de fevereiro de 2014).

³⁵Exemplo: <http://www.robertniles.com/stats/> — consultado pela última vez em 7 de fevereiro de 2014.

³⁶Exemplo: Wickham, K.(2003), *Math Tools for Journalists: Student Version*, Marnion Street Press.

em frequência relativa) e em última instância, é menos provável que ceda perante informação enganosa (Peters, 2012).

A capacidade de usar a matemática em contexto prático é, há muito, designada na literatura por *numeracia*. Todavia, as contribuições de vários autores para tal definição evidenciam divergências de delimitação e diferentes conceções quanto às componentes da numeracia. Estas divergências observam-se até na diversidade de termos usados, entre os quais se identificam *numeracia*, *literacia quantitativa*, *literacia matemática* ou *materacia* (D'Ambrosio, 2003; Steen, 1990b).

Embora neste trabalho não se procure apresentar uma reflexão pormenorizada sobre a diferença entre os termos usados, realça-se o trabalho de Steen nesse contexto por auxiliar na distinção de conceitos e desse modo contribuir para a fixação de terminologia usada na investigação realizada no âmbito desta dissertação. De acordo com o autor, os termos *numeracia* e *literacia quantitativa* são usados, de uma forma geral, como sinónimos, embora realce que, nalguns contextos, *literacia quantitativa* tem um significado mais restrito do que *numeracia*. Já no que se refere à distinção entre *literacia quantitativa* e *literacia matemática*, Steen salienta que este último é um termo mais usado por matemáticos e educadores. Embora não seja claro se estes usam com o mesmo sentido de *literacia quantitativa*, o autor afirma que, para a maioria das pessoas, o termo *literacia matemática* é usado em referência ao desempenho matemático³⁷ em situações anteriores à vida profissional e com exigências consideradas avançadas ao nível do conteúdo. Por estas razões não se optará por usar o termo *literacia matemática* na investigação que se pretende conduzir.

D'Ambrosio contribui também para a distinção entre conceitos. Especificamente, o autor afirma que, enquanto a *literacia quantitativa* ou a *numeracia* constituem componentes comunicativos incluídos na literacia, a *materacia* é um instrumento analítico definido como a *capacidade de inferir, propor hipóteses e tirar conclusões partindo de dados* (D'Ambrosio, 2003). Todavia, esta capacidade que D'Ambrósio associa ao conceito de *materacia* está, de certa forma, implícita na definição que Gal atribui ao conceito de *numeracia*:

O termo *numeracia* descreve a agregação de competências, conhecimento, opiniões, disposições e hábitos de pensamento assim como competências de comunicação geral e de resolução de problemas de que as pessoas precisam para lidar eficazmente com situações do mundo real ou tarefas interpretativas que integram elementos matemáticos ou quantificáveis (citado em (Neill, 2001)).

Pelo facto da definição de Gal ser abrangente, utilizar-se-á a mesma na presente investigação. Tendo em consideração as diferentes nuances subjacentes aos termos *numeracia*, *literacia*

³⁷Neste contexto, o “desempenho matemático” incorpora noções que se estendem além das numéricas, contemplando conceitos geométricos, lógicos e de análise estatística.

quantitativa, literacia matemática e materacia, opta-se ainda por utilizar a designação de numeracia, por ser a que melhor se adapta ao que se pretende estudar.

Para além da contribuição de Gal, outros autores, tais como Johnson ou Cockcroft (referido em (Donoghue, 2002)) forneceram diferentes definições para *numeracia*, que ilustram não só diferentes perspetivas sobre o conceito numa dada altura, mas também da evolução do próprio conceito ao longo do tempo, que foi refletindo as exigências e as expectativas implícitas da sociedade (Steen, 1990b). A este propósito, Steen refere que:

Parece haver um consenso razoável entre indivíduos de perspetivas amplamente diferentes quanto ao crescimento natural desde a numeracia da aritmética básica da escola primária até ao raciocínio numérico mais sofisticado das medidas, proporções, percentagens, gráficos e análise exploratória de dados, que é agora o foco da matemática no segundo ciclo (Steen, 1997).

Partindo desta observação de Steen e também da definição de Gal e da consulta de outras mais recentes, compreende-se que não só os conteúdos associados a números e medidas se incluem nas definições mais recentes de numeracia, mas também conteúdos de álgebra, geometria, estatística, a resolução de problemas e pensamento lógico (no qual se incluem, por exemplo, a deteção de falácias ou avaliação de evidências) (FitzSimons, 2008; Steen, 1997).

Sendo a numeracia uma construção da sociedade, não é só a evolução temporal que a molda mas também o próprio contexto social, cultural, histórico ou político (FitzSimons, 2008), que ajudam a definir a estratégia (matemática) usada pelo cidadão de acordo com as suas necessidades externas, contextuais ou locais. Em contraponto, o desenvolvimento na área da matemática, embora muitas vezes seja motivado por necessidades externas, não é determinado necessariamente por elas, uma vez que o conhecimento (matemático) pode ser criado com base em ideias abstratas. É aqui que reside, segundo FitzSimons, uma das diferenças entre a numeracia e a matemática. Outra diferença, de acordo com o investigador, é que a matemática é caracterizada por uma estrutura sistemática, coerente e explícita, em que o conhecimento mais complexo é construído com base em argumentos e conceitos mais simples e está organizado em especialidades³⁸. Em contraponto, a numeracia remete para o uso de conhecimento matemático que é simples³⁹ e portanto não tem a estrutura “vertical” que caracteriza a matemática, mas antes constitui um *discurso* que Bernstein (referido em (FitzSimons, 2008)) designa de “horizontal”. Este discurso horizontal que constitui a numeracia é desenvolvido distintamente pelos cidadãos, de acordo com as circunstâncias com que se vão deparando ao longo das suas vidas. Especificamente, Steen (1990b) identifica cinco contextos importantes neste âmbito: *prático*, referente às capacidades matemáticas que o indivíduo usa no seu dia-a-dia, por exemplo para comparar valores relativos a empréstimos ou promoções,

³⁸Estas especialidades constituem disciplinas no campo da matemática.

³⁹Por “simples” entenda-se de nível correspondente ao lecionado até ao 3º ciclo de escolaridade (Steen, 1990b).

ou compreender uma escala de redução de um mapa; *cívico*, que remete para o uso que o indivíduo faz da matemática enquanto cidadão, na avaliação de informação importante para a vivência em sociedade (exemplo: a compreensão de dados sobre sondagens, ou indicadores fornecidos por entidades governamentais tais como a taxa de desemprego); de *lazer*, referente ao uso que o indivíduo faz da matemática nos seus tempos livres por meio do uso de puzzles ou jogos; *cultural*, inerente à herança humana, que compreende a identificação e manutenção de técnicas, por exemplo de construção de padrões simétricos em azulejos ou tapeçarias; e ainda o *profissional*, ou seja, que se desenvolve no exercício da profissão e que é de particular interesse para a presente investigação, pois permite enquadrar e compreender melhor o estudo da numeracia no caso específico dos jornalistas enquanto profissionais.

Analisando a numeracia em contextos profissionais e sob o ponto de vista evolutivo, Steen realça que existe necessidade de crescentes níveis de numeracia nos empregos da atualidade, embora saliente que isso nem sempre é reconhecido, algo que também é sugerido por resultados de estudos realizados com a população portuguesa. De facto, Ávila (2005) observa que, apesar da população adulta portuguesa deter dos níveis mais baixos de literacia quantitativa⁴⁰ quando comparada com os outros países que participaram no Estudo Internacional de Literacia de Adultos, os portugueses consideram, na sua maioria, que têm competências de cálculo⁴¹ razoáveis (50%) ou boas (37,1%) para o contexto profissional em que se inserem. Destes resultados, a autora conclui que existe um baixo grau de exigência ao nível da literacia quantitativa, embora segundo a perspetiva de Steen sobre as necessidades de numeracia nos empregos, os resultados possam antes indicar que existe falta de consciência, quer por parte dos empregadores, quer por parte de empregados, da necessidade de níveis crescente de numeracia nos contextos profissionais da sociedade atual. Esta falta de consciencialização, não só no contexto profissional mas também no caso geral, pode ser explicada pelo *paradoxo* que FitzSimons refere. O autor salienta que apesar da crescente necessidade de utilização da matemática que acompanha a sofisticação da tecnologia, existe uma aparente redução do conhecimento matemático explícito requerido para a operacionalização dessa tecnologia, conduzindo à perceção de que vivemos numa sociedade “desmatematizada”. Na verdade, segundo o autor, isto deve-se ao facto de o aumento do conhecimento matemático se traduzir, em grande parte, em conhecimento não visível ao utilizador, para quem a matemática mais visível continua a ser a aritmética e os conhecimentos que adquire em contexto escolar (FitzSimons, 2008).

Neste âmbito, a necessidade de consciencialização dos empregadores, passa não só pelo

⁴⁰Na sua dissertação, Patrícia Ávila diferencia *numeracia* de *literacia quantitativa*, considerando o primeiro conceito mais abrangente do que o segundo por incluir mais competências e pelo facto da sua avaliação ser menos dependente de interpretação de informação escrita.

⁴¹Note-se que a autora usa conceitos diferentes para analisar o desempenho global dos adultos portugueses — literacia quantitativa — e para analisar a auto-avaliação quanto à correspondência às exigências no contexto profissional — competências de cálculo. Apesar destes dois conceitos remeterem para coisas diferentes, existe uma forte relação entre os dois.

reconhecimento de um nível crescente de exigências de numeracia nos contextos profissionais em geral, mas também pela identificação das necessidades específicas de cada um desses contextos ao nível do conhecimento matemático. Rosen e outros (2003) ilustram esta situação, apresentando o testemunho de um gestor de qualidade de uma empresa e de um chefe de desenvolvimento organizacional de outra empresa, que identificam diferentes características que procuram nos seus colaboradores. Ao nível da necessidade de conhecimento matemático, enquanto um enfatiza a capacidade de cálculo (competências de adição, subtração, divisão e multiplicação de números), o outro enfatiza a capacidade de raciocínio matemático para o planeamento de tarefas, identificação de métricas para recolha de dados e a compreensão de como usar esses dados para melhorar desempenhos.

Segundo vários autores é também a diferença nas concepções sobre o que constitui *conhecimento matemático importante* que conduz à existência de um desfasamento entre a numeracia usada em contexto profissional e a matemática ensinada nas escolas, e que tem como princípio dotar os cidadãos de competências importantes para a integração num futuro trabalho. De acordo com Best (2008), o ensino da matemática falha por ser organizado essencialmente em função do ensino de cálculo e resolução de problemas abstratos por meio de estratégias matemáticas, com progressivo grau de complexidade. O autor realça que apesar de reconhecer que estes conhecimentos são necessários, o ensino da matemática deveria também contemplar a análise da matemática à luz da sua integração em contextos sociais, valorizando a sua interpretação e usos críticos em situações sociais ou politicamente contextualizadas. Por sua vez, Steen (1997) aponta que, enquanto na realidade de muitas profissões é necessário resolver mais frequentemente problemas com raciocínio e prática sofisticadas, mas recorrendo a conteúdos matemáticos elementares, na matemática estudada em contexto educacional insiste-se mais na abordagem de conteúdos matematicamente sofisticados e abstratos mas aplicados a situações problemáticas simples, talvez porque enquanto que na matemática ensinada em contexto formal se valoriza o poder de abstração, no contexto real valoriza-se a praticidade da mesma (Steen, 2001).

1.3.2 Numeracia e autoeficácia matemática

Outros contributos teóricos sugerem que não é só a numeracia que assume um papel determinante no desempenho matemático dos cidadãos, mas também a *autoeficácia matemática* (Liu & Koirala, 2009; Neves & Faria, 2007; Williams & Williams, 2010), ou seja, o julgamento que o indivíduo faz da sua própria capacidade de organizar e executar ações específicas que envolvam conhecimentos matemáticos, com o objetivo de atingir um determinado resultado (Bandura, 1993). Segundo Bandura, o autor que desenvolveu a teoria da autoeficácia, a importância de tal julgamento reside no facto de influenciar atitudes e ações humanas a vários

níveis, nomeadamente a nível cognitivo, afetivo ou de *locus de controlo*⁴² (Zulkosky, 2009). A teoria da autoeficácia estabelece que os indivíduos que se percebem como eficientes evidenciam maior capacidade de comprometimento com as tarefas que levam a cabo e esse maior compromisso, por sua vez, leva a que uma pessoa com maior nível de autoeficácia estabeleça objetivos mais elevados do que uma com menores níveis de autoeficácia.

De acordo com a literatura (Bandura, 1993; Maier, 2000; Zulkosky, 2009), também a motivação e os afetos são influenciados pela autoeficácia. Em particular, pessoas que se percebem como eficazes manifestam maiores níveis de motivação face a tarefas específicas e também resiliência, associados a baixos níveis de stress e ansiedade perante obstáculos que se apresentem durante a execução de tais tarefas. Por outro lado, nos indivíduos que não se percebem como eficazes, os níveis de ansiedade e stress que advêm das suas dúvidas em relação aos obstáculos são maiores, levando-os a evitar tarefas que lhes provocam tais reações. Deste modo, compreende-se como a autoeficácia matemática influencia, em particular, o desempenho matemático dos indivíduos, um tema estudado por vários autores (Zimmerman, 2000; Pajares & Usher, 2009). Todavia, assim como a autoeficácia influencia processos de várias naturezas, também as expectativas sobre o sucesso em tarefas são influenciadas por vários fatores: *desempenho na realização*, *experiências vicariantes*, *persuasão verbal* e *estados fisiológicos e emocionais* (Zulkosky, 2009).

De acordo com Bandura (Bandura, 1993) o *desempenho na realização de ações* resulta da conceção que o indivíduo tem da sua capacidade (adquirida ou inata). Os indivíduos que evidenciam níveis mais elevados de autoeficácia são aqueles que consideram que a capacidade cognitiva é *adquirida*. Esta conceção permite-lhes entender que é a perseverança e o esforço que possibilitam a expansão de competências e conhecimento, justificando o empenho na realização das tarefas. O mesmo não acontece com os indivíduos que consideram que a capacidade cognitiva é algo *inato*, que já nasce com a pessoa e que, portanto, independentemente do seu esforço, creem que não podem suplantar limitações, justificando-se com a sua falta de capacidade.

Também as *experiências vicariantes*, ou seja, experiências que constituem um modelo que se pretende seguir, são um fator importante na medida em que as comparações das capacidades do indivíduo com as de outros influencia a forma como eles formam um julgamento sobre a sua própria capacidade. Este julgamento depende não só da comparação com outros, mas também do próprio feedback da sociedade, designado por *persuasão verbal*. Especificamente, a literatura mostra que se a sociedade acentua os sucessos do indivíduo, a sua autoeficácia é afetada positivamente, ao passo que o realce dos fracassos se associa a um abalo a este nível (Bandura, 1993; Zulkosky, 2009). Por sua vez, também os *estados fisiológicos e emocionais*, tais como a boa disposição física e emocional ou a ansiedade e o stress, estão intimamente

⁴²Por *locus de controlo* entende-se a expectativa dos indivíduos sobre até que ponto podem controlar os acontecimentos que os afetam.

ligados à noção de autoeficácia, pois eles condicionam as crenças que os indivíduos têm do controlo dos fatores internos e externos que influenciam os resultados das suas ações. Esse controlo está intimamente ligado à autoperceção da “força” que têm para mudar o ambiente inerente à situação e à possibilidade de alterar cada situação, que varia consoante as oportunidades e limitações que o próprio ambiente oferece. Os estados emocionais do indivíduo estão ainda fortemente relacionados com os seus níveis de motivação. Estes são o reflexo de um conjunto de fatores, nomeadamente as causas que o indivíduo atribui aos seus falhanços (se é falta de esforço ou falta de capacidade) e as expectativas face aos resultados, que o podem levar a persistir na realização de uma tarefa ou, pelo contrário, a desistir dela.

Pelo exposto, considera-se que, no contexto desta investigação, a teoria apresentada por Bandura permite compreender as escolhas dos indivíduos ao nível dos seus interesses, como por exemplo ao nível da escolha de carreira (Curtin & Maier, 2001) (ex: jornalismo) e em particular, a relação destas escolhas e atitudes com o seu desempenho matemático.

1.3.3 A avaliação da numeracia e da autoeficácia matemática em Portugal

A avaliação da numeracia, tal como definida por Gal (Neill, 2001), não tem sido objeto de estudos que integrem dados relativos a Portugal. Todavia, têm sido realizados vários estudos de literacia em Portugal, nos quais se procuram medir conceitos próximos ao de numeracia, tais como competências de cálculo, níveis de literacia quantitativa e de literacia matemática, em indivíduos de várias faixas etárias. Destacam-se, neste contexto, dois estudos de literacia de adultos, nomeadamente o Estudo Nacional de Literacia (ENL), realizado em 1996 por investigadores do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa e coordenado por Ana Benavente e o *International Adult Literacy Survey* (IALS), um estudo internacional em que Portugal participou dois anos mais tarde. Salientam-se ainda os testes PISA, de âmbito internacional e que têm como objetivo avaliar diferentes tipos de competências em indivíduos em idade escolar (15 anos). Em particular, a última edição deste teste, conduzida em 2012, teve como domínio principal a avaliação do desempenho em matemática, à semelhança do que ocorreu no ano de 2003.

O referido Estudo Nacional de Literacia (Benavente et al., 1996) teve como objetivo avaliar as competências de leitura, de escrita e de cálculo na população portuguesa com idades compreendidas entre os 15 e 64 anos. Os autores classificaram as competências dos portugueses em cinco níveis distintos, de acordo com a progressiva dificuldade das tarefas que são capazes de resolver. No que se refere às competências de cálculo, os cinco níveis são os seguintes:

- Nível 0: Incapacidade para resolver as tarefas indicadas;
- Nível 1: Capacidade de resolver problemas que envolvem a realização de um cálculo aritmético simples, com indicação da operação e dos valores a serem usados;

- Nível 2: Capacidade de resolver tarefas que envolvem uma sequência de duas operações aritméticas elementares, facilmente identificáveis, assim como os valores que se devem usar;
- Nível 3: Capacidade de resolver tarefas que requerem uso de múltiplas operações, em que o indivíduo deve decidir que operações aritméticas realizar. Os valores são, normalmente, fáceis de identificar;
- Nível 4: Capacidade de resolver um problema que exige a análise de uma situação, “a seleção dos dados relevantes e a escolha da sequência apropriada das operações a efetuar”(Benavente et al., 1996).

Embora os resultados sobre os níveis de literacia dos portugueses não sejam apresentados separadamente para cada uma das três áreas de competência consideradas (leitura, escrita e cálculo), os dados totais permitem concluir que a maioria dos portugueses apresenta níveis de literacia 1 ou 2 (37% + 32,1%) e apenas 7,9% apresentam nível 4. É ainda importante referir que 10,3% dos portugueses apresenta nível 0.

Uma caracterização dos indivíduos permite compreender que, dentre os que obtiveram nível de literacia 2, a maioria concluiu a escolaridade apenas até ao 2º ciclo do ensino básico e a maior parte dos indivíduos que obtiveram nível 1 concluíram apenas o 1º ciclo do ensino básico. Para além disso, observou-se ainda que quanto maior é a faixa etária dos inquiridos, menores se revelaram os níveis de competência.

No que se refere à situação profissional, verifica-se que os níveis mais baixos de competência de cálculo se encontram entre os desempregados ou domésticos, bem como nos reformados. Nota-se ainda que os níveis de competência têm uma distribuição desigual, sendo que a região de Lisboa e Vale do Tejo é a que apresenta um melhor perfil de literacia (nas suas três componentes) e o Alentejo e o Centro são as zonas com níveis de literacia mais baixos.

Relativamente às perceções dos indivíduos sobre as suas competências, observa-se que 62% dos inquiridos consideram não saber realizar operações aritméticas e 26% classificam as capacidades nesse domínio como “fracas”, enquanto que apenas 11% as consideram “razoáveis” e somente 1% as consideram “boas”. Porém, no que se refere à auto-perceção sobre a adequação das suas competências de cálculo às exigências do trabalho, a maioria dos indivíduos com nível 1 ou 2 consideram que elas são plenamente suficientes.

É ainda curioso verificar que o desejo de melhorar as competências de cálculo existe na maioria dos inquiridos de nível 2, 3 ou 4 mas, ao invés, é menos expressiva nos inquiridos de nível 1 ou 0. Em acréscimo, são também os indivíduos com maior nível de competências de cálculo que reconhecem a necessidade de utilizar tais competências em situações do quotidiano, seja para fazer compras, gerir a conta bancária, consumir em restaurantes e cafés ou gerir o orçamento familiar.

No que diz respeito ao estudo IALS e, em particular, à distribuição dos níveis de literacia

quantitativa dos portugueses, verifica-se que 41,6% têm nível de literacia quantitativa 0 ou 1, 30,2% têm nível 2, 23% têm nível 3 (quando de acordo com o ENL seriam 12,7%) e 5,2% têm nível 4 ou 5 (referido em (Ávila, 2005)). Outros dados relativos a este estudo permitem ainda apurar que, entre 22 dos países participantes, Portugal é o penúltimo classificado em termos de nível de literacia quantitativa, sendo que apenas o Chile ocupa uma posição inferior. Esta situação permite concluir que, na altura em que o estudo foi realizado, existia um fraco desempenho dos portugueses em termos de conhecimento e aplicação de informação quantitativa e, assim como nos resultados do ENL, também nos do IALS se constata que é entre os indivíduos com mais idade que as competências quantitativas são mais baixas, o que está relacionado com o seu próprio perfil escolar.

Uma justificação para os baixos níveis de literacia (e da literacia quantitativa em particular) na população adulta portuguesa encontra-se, de acordo com Ávila, na tardia democratização da escola quando se compara Portugal com países do Norte e Centro da Europa, para além das diferenças entre estes países ao nível da intensidade da intervenção do estado na alfabetização durante os séculos XIX e XX (Ávila, 2005). No entanto, é importante notar que os dados destes estudos têm mais de 10 anos, pelo que podem ter alguma distorção face ao cenário atual.

Em faixas etárias mais jovens, considera-se o PISA como um teste de competências de referência internacional. Em particular, os dados relativos ao teste de 2012, que procura avaliar o nível de literacia matemática⁴³ como primeiro domínio, apresentam um cenário animador para Portugal. Eles indicam que os alunos portugueses obtiveram uma pontuação média de 487 pontos⁴⁴, 21 pontos acima do resultado obtido em 2003 e situando Portugal dentro da média global. Em termos de posição comparativa com os outros países participantes, Portugal ocupa a 23^a posição, entre 65 países.

Comparando os níveis de proficiência em ambos os sexos em 2012 constata-se ainda que os rapazes apresentam um desempenho ligeiramente superior ao das raparigas no que concerne aos níveis⁴⁵ 3, 4, 5 e 6 de desempenho⁴⁶. Entre 2003 e 2012 verifica-se ainda uma diminuição na percentagem de alunos portugueses com baixa proficiência (níveis <1, 1 e 2) e um aumento da percentagem daqueles que apresentam níveis 4, 5 e 6. Especificamente, 22,8% dos alunos

⁴³No documento relativo ao estudo, literacia matemática é definida como “a capacidade que os indivíduos têm para formularem, aplicarem e interpretarem a matemática em contextos variados. Implica raciocinar matematicamente e usar conceitos matemáticos, processos, factos e ferramentas para descrever, explicar e prever fenómenos. Contribui para que os indivíduos reconheçam o papel que a matemática desempenha no mundo e para que cidadãos empenhados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados (OCDE, 2013).

⁴⁴A avaliação no PISA utiliza uma escala que tem como média 500 pontos e um desvio-padrão de 100 pontos.

⁴⁵Os níveis de proficiência no PISA são 6: o nível 1 corresponde a pontuações inferiores ou iguais a 358 pontos; o nível 2 corresponde a pontuações entre 358 e 420 pontos; o nível 3 corresponde a pontuações superiores a 420 pontos e inferiores ou iguais a 482 pontos; o nível 4 corresponde a pontuações superiores a 482 pontos e inferiores ou iguais a 545; o nível 5 corresponde a pontuações entre 545 (exclusive) e 607 (inclusive); o nível 6 corresponde a pontuações superiores a 607 e inferiores ou iguais a 669 e, por fim, o nível 6 corresponde a pontuações superiores a 669.

⁴⁶Note-se que, na amostra utilizada, 49,9% são raparigas e 50,1% são rapazes. É, portanto, uma amostra equilibrada.

apresentam nível de proficiência 2; 24% apresentam nível 3; 17,7% apresentam nível 4; 8,5% apresentam nível 5 e 2,1% apresentam nível 6. Porém, e ainda assim, quase metade dos indivíduos apresenta níveis de proficiência abaixo de 3, que é o nível médio dos países da OCDE.

A par da literacia matemática, também a autoeficácia matemática tem sido estudada em Portugal, principalmente em contextos académicos restritos. Em particular, Neves e Faria (2007) realizaram um estudo com 207 alunos do 9º e do 10º anos de escolaridade e com idades compreendidas entre os 14 e 18 anos, com o objetivo de analisar, entre outras relações, a associação que existe entre a autoeficácia matemática dos alunos e o seu rendimento na disciplina de matemática. Com base nos resultados obtidos concluíram que quanto maior for a autoeficácia matemática dos alunos, melhor o seu rendimento a matemática e também que quanto maior for o nível de escolaridade dos alunos, maior a sua autoeficácia matemática.

Num outro estudo, conduzido por Susana Coimbra (2000) com um conjunto de 449 alunos do 9º ano e com idades entre os 13 e os 19 anos, a autora verificou que os alunos com nível socioeconómico mais alto apresentaram valores de autoeficácia superiores aos dos outros alunos, assim como os alunos com os melhores resultados em disciplinas técnicas e tecnológicas. Verificou ainda que os rapazes de meios não urbanos apresentam autoeficácia matemática superior às raparigas que vivem num meio semelhante mas, ao invés, as raparigas de meios urbanos apresentam autoeficácia matemática superior à dos rapazes que vivem também em meio urbano.

Por sua vez, Nádia Calaça, que estudou a autoeficácia matemática em 450 alunos do 9º e 12º anos de várias escolas da Região Autónoma da Madeira, tirou também conclusões quanto a diferenças de autoeficácia matemática de acordo com o género e verificou que os rapazes do grupo estudado apresentam autoeficácia superior às raparigas.

Destes estudos importa realçar que apoiam a teoria de Bandura na medida em que concluem que existe uma relação direta entre a autoeficácia matemática e o rendimento escolar. Em particular, observou-se ainda que o nível socioeconómico dos alunos tem influência no seu nível de autoeficácia. No entanto, compreende-se que a relação de outras variáveis tais como o género com o nível de autoeficácia não é passível de ser generalizada a partir dos dados dos estudos, uma vez que existem outras variáveis que afetam tal relação.

1.3.4 A numeracia dos jornalistas

Max Frankel, ex-editor executivo do *The New York Times* e vencedor do prémio Pulitzer em 1973 afirmou, numa coluna desse jornal, que

Usar os números de forma correta e adequada a um propósito é tão importante para a comunicação como usar os verbos, mas não encontraremos muitos meios

de comunicação a praticar essa filosofia (Frankel, 1995).

A afirmação do jornalista aborda dois pontos importantes e contraditórios: por um lado a numeracia é considerada importante na prática de jornalismo, mas por outro não é valorizada nas salas de redação.

De facto, a importância da numeracia no contexto da prática jornalística é reconhecida por vários autores (Paulos, 1997; Scanlan, 2011; Maier, 2000; Cohn & Cope, 2001; Dewdney, 1993; Steen, 1990b; Brand, 2008) e instituições tais como o Instituto Poynter, dedicado ao ensino do jornalismo, considera a numeracia uma das 10 competências essenciais no exercício da profissão (Brand, 2008). De acordo com a literatura, vários investigadores sugerem diversas razões para a importância da numeracia no jornalismo, entre elas a necessidade de uso de informação matemática nos mais variados temas cobertos pelos media (Scanlan, 2011; Cohn & Cope, 2001; Paulos, 1997). A esse propósito, Victor Cohn e Lewis Cope referem que:

Conselhos de nutrição, tecnologia, taxas de crime, outros avisos de riscos e previsões meteorológicas, todos dependem de números. Mesmo quando nós, jornalistas, afirmamos que estamos a lidar com factos e ideias, muito do que reportamos é baseado em números (Cohn & Cope, 2001, p. 3).

A credibilidade associada ao rigor da informação matemática é também um dos fatores apontados para justificar a necessidade de numeracia nas salas de redação. Especificamente, Maier (2000, p. 7) e Curtin (2001) referem que uma boa razão para os jornalistas se preocuparem em usar corretamente informação matemática é a necessidade de fornecerem informação rigorosa, que permita manter a credibilidade da notícia e garantir a confiança dos seus consumidores. Neste contexto, é pertinente o comentário de Paulos sobre o valor que a matemática incute às notícias:

notícias com “números” aprofundam e minam as ... “histórias de pessoas”. Considerações de probabilidade podem melhorar artigos sobre crime, riscos de saúde, ou preconceitos raciais e étnicos. A lógica e a auto-referência podem ajudar a esclarecer os riscos de celebridade, os enviesamentos dos media e o envolvimento dos repórteres em notícias (Paulos, 1997, pp. 3–4).

Maier defende ainda que a numeracia é fundamental à luz do novo paradigma de investigação e exploração de dados, que orienta o jornalismo atual, em consequência do desenvolvimento da reportagem assistida por computador. As mudanças que se verificaram à luz de tal paradigma valorizam a evolução de um jornalismo com função essencialmente descritiva, para um jornalismo crescentemente explicativo, que procura dar respostas ao “Porquê” e “Como” da informação que se publica (Maier, 2000, p. 8). Nesta conceção de jornalismo as competências de análise estatística e a utilização de folhas de cálculo são importantes. Contudo, não é

somente no âmbito do jornalismo com vertente mais explicativa, investigativa ou exploratória que se reconhece a necessidade de matemática. Entre as ferramentas matemáticas básicas, alguns autores detalham que é importante um jornalista ter a capacidade de compreender taxas⁴⁷ e que é necessário o conhecimento de conceitos de estatística, como a média aritmética, o grau de confiança ou a margem de erro, amostras, população, frequências e métodos de amostragem (Paulos, 1997; Cohn & Cope, 2001; Dewdney, 1993; Best, 2001; Genis, 2001). Saber calcular percentagens, colocar os números com contexto, bem como fazer operações aritméticas simples estão também incluídas no rol de competências matemáticas úteis aos jornalistas. Paulos (1997), Blastland e Dilnot (2008) observam ainda que é importante os jornalistas dominarem as regras de argumentação. Isto porque identificam, nas suas obras, numerosos exemplos de falácias de raciocínio frequentes em jornalismo, tais como o estabelecimento de correlações onde apenas existe sequencialidade de eventos, ou ainda a confusão entre correlação e causalidade e reconhecem que estas falácias têm consequências negativas, tanto para os jornalistas, como para os outros cidadãos que leem, ouvem ou veem as notícias (Paulos, 1997; Dewdney, 1993; Blastland & Dilnot, 2008; Frankel, 1995; Scanlan, 2011).

Os perigos do mau desempenho matemático dos profissionais de comunicação são também reconhecidos por Deborah Potter, responsável pela determinação das orientações para as competências numéricas dos jornalistas no Instituto Poynter. Concretamente, ela salienta que os repórteres e editores com baixos níveis de numeracia comprometem a clareza e rigor da informação que colocam nas notícias, uma vez que não são capazes de perceber quais os números significativos, de detetar falhas em cálculos e estatística, e de olhar para a informação matemática com ceticismo (referida em (Scanlan, 2011)). De forma mais dramática Frankel refere, em especial, que:

O uso descuidado dos media de números sobre a incidência de acidentes ou doenças assusta as pessoas e deixa-os vulneráveis à promoção jornalística exagerada, demagogia política e fraude comercial (Frankel, 1995).

Um exemplo apontado por Paulos e que ilustra o perigo em causa é o facto de se noticiar que uma em cada 8 mulheres virá a ter cancro da mama. Numa primeira leitura este valor é deveras assustador e também enganador se, na notícia se omitir informação referente ao período de tempo da vida da mulher sobre o qual se calcula o risco de incidência e sobre a forma como este varia com a idade. Esta informação permite ao leitor discernir que o risco de ter cancro aos 40 anos é muito diferente do risco de ter a doença aos 85 (Paulos, 1997, p. 138), por exemplo.

⁴⁷ É de notar que, na literatura, a distribuição que os autores fazem dos vários conceitos matemáticos pelas diversas áreas da matemática não é consensual, nem se identifica que o estabelecimento de fronteiras rígidas a este nível seja o objetivo de algum dos autores considerados.

Na tentativa de compreender os problemas no desempenho matemático dos jornalistas, alguns autores sugerem que este se deve a falta de conhecimento ((Cohn & Cope, 2001) e Mencher, referido em (Curtin & Maier, 2001)), enquanto outros, como Cusatis (2008) e Frankel (1995) identificam a raiz do problema nos próprios cursos de jornalismo. Frankel salienta que a maioria dos cursos de jornalismo (referindo-se à realidade americana) dedica pouca atenção à formação em estatística e há até os que não contemplam qualquer formação em matemática.

No que se refere ao panorama português, o levantamento dos planos curriculares de licenciatura de todos os cursos de jornalismo, comunicação social, comunicação e ciências da comunicação portugueses, conduzido por Teixeira (2010)⁴⁸, permitiu concluir que em quase 26% dos cursos (8 cursos) existe uma ou duas disciplinas semestrais de matemática ou estatística, mas destes, apenas 2 (6,5% de todos os cursos) têm disciplinas de matemática aplicada à comunicação social. A análise dos planos curriculares permitiu ainda observar que em 22 dos 31 cursos (71%) existem uma ou mais disciplinas cujo programa inclui algum tipo de conteúdo matemático, sendo que em 50% desses cursos apenas existe uma disciplina semestral cujo programa tenha conteúdo matemático. Estes resultados mostram que, de facto, existe um fraco investimento na componente matemática nos cursos de ciências da comunicação ou de jornalismo portugueses. No entanto, na maioria das instituições de educação, ainda que parco, esse investimento existe.

A existência de uma fraca componente curricular em matemática é também uma das conclusões a que Cusatis (2008) chegou na sua investigação sobre a existência de disciplinas de matemática nos currículos de cursos de jornalismo acreditados e não acreditados nos EUA. De facto, a investigadora observou que a maioria dos cursos (71,7%) oferece formação em conceitos básicos de matemática como frações, percentagens, médias, medianas, embora apenas em 12,4% dos casos a formação matemática se foque especificamente nas

⁴⁸Na investigação foram contemplados os seguintes cursos: Ciências da Comunicação da Universidade da Beira Interior, Ciências da Comunicação da Universidade do Minho, Ciências da Comunicação da Universidade Nova de Lisboa — Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Ciências da Comunicação da Universidade Técnica de Lisboa — Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, Ciências da Comunicação da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ciências da Comunicação da Universidade do Algarve — Escola Superior de Educação, Ciências da Comunicação do Instituto Superior da Maia, Ciências da Comunicação da Universidade Autónoma de Lisboa Luís de Camões, Ciências da Comunicação da Universidade Fernando Pessoa, Ciências da Comunicação da Universidade Católica — Faculdade de Filosofia, Ciências da Comunicação e da Cultura da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Ciências da Comunicação e da Cultura da Universidade Lusófona do Porto, Comunicação e Marketing do Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares (Almada e Mirandela), Ciências da Comunicação: Jornalismo, Assessoria e Multimédia da Universidade do Porto — Faculdade de Letras, Comunicação - Instituto Superior de Línguas e Administração (Santarém, Gaia e Leiria), Comunicação - Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração de Aveiro, Comunicação e Jornalismo da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Comunicação Social do Instituto Politécnico de Coimbra — Escola Superior de Educação de Coimbra, Comunicação Social do Instituto Politécnico de Setúbal — Escola Superior de Educação de Setúbal, Comunicação Social do Instituto Politécnico de Tomar — Escola Superior de Tecnologia de Abrantes, Comunicação Social do Instituto Politécnico de Viseu — Escola Superior de Educação de Viseu, Comunicação Social do Instituto Superior Miguel Torga, Comunicação Social e Cultura da Universidade dos Açores, Comunicação Social e Cultural da Universidade Católica Portuguesa — Faculdade de Ciências Humanas, Comunicação Social e Educação Multimédia do Instituto Politécnico de Leiria — Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Comunicação, Cultura e Organizações da Universidade da Madeira, Jornalismo da Universidade de Coimbra — Faculdade de Letras, Jornalismo do Instituto Politécnico de Lisboa — Escola Superior de Comunicação Social, Jornalismo e Comunicação do Instituto Politécnico de Portalegre — Escola Superior de Educação.

necessidades dos jornalistas [p. 36]. Segundo Cusatis, este facto é relevante na medida em que defende que o problema da inumeracia reside principalmente no facto dos alunos não conseguirem aplicar o que aprenderam ao nível dos conceitos gerais e básicos da matemática à atividade específica de produção jornalística. Este argumento tem como base o feedback que Charles Livingston e Paul Voakes tiveram do seu trabalho de organização de uma disciplina de matemática e estatística específica para jornalistas, que aplicaram na Universidade do Indiana e que deu origem ao livro *Working with Numbers and Statistics — A Handbook for Journalists* (Livingston & Voakes, 2005). Nesse contexto de ensino formal, Voakes procurou ensinar conteúdo matemático integrado na própria prática da escrita jornalística e os resultados foram animadores, observando-se melhorias ao nível da numeracia dos participantes. Também outros investigadores, especificamente Ranney et al., conduziram uma experiência formativa com estrutura geral semelhante à de Voakes junto de alunos de jornalismo e que também resultou na melhoria do nível de numeracia dos jornalistas, que não se verificou apenas no final da formação mas também se manteve a médio prazo.

Apesar de serem casos particulares, estes resultados são um contributo interessante por permitirem esclarecer algumas razões que estão na base da inumeracia dos jornalistas e por sugerirem possíveis estratégias de melhoria na utilização das suas competências matemáticas.

Cusatis (2008, p. 38) observa ainda que (e embora possa parecer contraditório relativamente ao que autores já referidos defendem), apesar da maioria dos chefes de departamento inquiridos no estudo considerar que as competências do aluno de jornalismo médio são fracas ou razoáveis (70,2%), também a maioria considerou que os alunos de nível médio estavam aptos a lidar com as competências matemáticas exigidas no trabalho. Estes resultados são interessantes na medida em que indicam que não é só a falta de formação ou o tipo de formação matemática que afeta o desempenho dos jornalistas, mas também (potencialmente) as conceções que alguns dos educadores que gerem instituições de ensino de jornalismo têm sobre a necessidade da matemática na profissão de jornalista. Isto porque, pela credibilidade que inspiram e referência que constituem na área da educação em jornalismo, podem também influenciar práticas e prioridades na atividade jornalística.

Em acréscimo, e de acordo com Scanlan, as razões para a baixa numeracia dos jornalistas encontram-se nas próprias salas de redação, no momento de recrutamento dos profissionais:

Se não sabes a diferença entre um substantivo e um verbo, nunca poderias conseguir um emprego como repórter ou editor. Mas as salas de redação estão cheias de pessoas que não sabem calcular uma percentagem (Scanlan, 2011).

Para além das razões já apresentadas para este problema, Curtin e Maier (Curtin & Maier, 2001) estudam ainda a relação dos níveis de numeracia dos jornalistas com a dimensão afetiva associada ao próprio processo de execução de tarefas com base matemática. Neste contexto, os autores concluíram que existem diferentes níveis de ansiedade face ao uso da

matemática e que estes se traduzem em usos diferenciados de informação numérica nas notícias. Especificamente, os resultados indicam que os jornalistas que manifestam ansiedade face ao uso da matemática interpretam os números como “brancos” ou “pretos”, sem perceber que estes dependem de contextos e que têm graus de incerteza associados; revelam dificuldade em atribuir sentido a esses números e por isso recorrem à aplicação de regras para conseguir manipulá-los. Além disso, manifestam receio em expor as suas dúvidas e estão, portanto, dependentes da informação que as fontes lhes fornecem.

Por outro lado, os jornalistas que não manifestam ansiedade face à matemática compreendem o sentido dos números e as funções que estes podem ter para além da descrição de situações, manifestam confiança e motivação para aprender mais conteúdo matemático e recebem bem as inovações tecnológicas que lhes permitem fazer explorações dos dados. Estes indivíduos mostram ainda confiança para confrontar as fontes acerca dos valores que lhes fornecem, manifestando ceticismo face aos números que lhes são apresentados.

Com base nos trabalhos de Bandura, segundo os quais as convicções sobre a capacidade de desempenho matemático são cruciais na escolha que os estudantes fazem da sua carreira futura, Curtin e Maier argumentam ainda que a inumeracia é um problema entre os jornalistas pelo facto destes profissionais terem escolhido ser jornalistas na convicção de que esta seria uma profissão em que poderiam evitar matemática. Este argumento é bem ilustrado pela afirmação que Mencher (referido em (Curtin & Maier, 2001)) anotou, no âmbito de um estudo que realizou com um conjunto de candidatos à Escola de Jornalismo da Colômbia: “Nós escolhemos jornalismo porque não temos de lidar com números. Nós queremos escrever”. Tanto o estudo de Curtin e Maier, como o de Mencher constituem contributos importantes para a compreensão das razões que condicionam o desempenho matemático dos jornalistas, um assunto de particular interesse nesta investigação.

Em jeito de resumo, importa focar que, ao longo deste capítulo, descreveu-se o enquadramento teórico que proporciona as bases de referência para a investigação que se pretende conduzir. Especificamente identificaram-se as principais tendências que marcaram e marcam a relação entre a ciência e a sociedade e que servem de contexto à emergência de vários modelos que orientam diferentes estratégias de comunicação de ciência. Posteriormente enquadrou-se o papel dos media na comunicação de ciência e caracterizaram-se as formas como a matemática é comunicada por este meio, explorando-se ainda problemas que ocorrem na qualidade com que essa comunicação é feita (erros). Por fim, identificaram-se as razões que são apresentadas na literatura para justificar a ocorrência de erros matemáticos nas notícias, entre elas a falta de numeracia dos jornalistas e analisaram-se com maior pormenor este e outros aspetos que condicionam o desempenho matemático dos mesmos.

Capítulo 2

O desenho da investigação e o seu enquadramento metodológico

2.1 Nota Introdutória

No capítulo anterior, procedeu-se ao enquadramento teórico segundo o qual se concetualiza o presente trabalho.

É interessante notar que existem estudos sobre a utilização da matemática nas notícias que são contextualizados na área de jornalismo (Charnley, 1936; Berry Jr., 1967; Maier, 2000; Brand, 2008). Todavia, nesta investigação, é a comunicação de ciência que serve de enquadramento e, em concreto, o paradigma “tradicional” de comunicação de ciência nos media, que se refere na revisão de literatura. Ponderaram-se ainda outros aspetos de interesse, tais como a forma como a matemática está presente nos media: como *objeto*, ou como *instrumento* de comunicação. É nesta segunda vertente, do uso da matemática como instrumento de comunicação nos media, que a presente investigação se foca, analisando-se os conteúdos matemáticos mais utilizados nas notícias e problemas que condicionam a qualidade com que a informação matemática é utilizada. Salientaram-se, neste âmbito, o baixo nível de numeracia dos jornalistas, que não corresponde às necessidades da profissão, assim como condicionantes associados à prática jornalística (ex: tempo).

A investigação divide-se em três estudos articulados entre si. No primeiro caracteriza-se o tipo de informação matemática usada nas notícias de jornais portugueses e identificam-se erros cometidos nesse âmbito. No segundo estudo sonda-se o ponto de vista dos jornalistas quanto à incidência da matemática nas notícias e os erros que ocorrem. Por fim, no terceiro estudo analisa-se o desempenho matemático dos jornalistas com base na numeracia e autoeficácia matemática (Zimmerman, 2000; Ferla et al., 2009). Deste modo, são centrais nestes estudos os conceitos de “erro lógico-matemático”, “numeracia” e “autoeficácia”, definidos na revisão de literatura.

Neste capítulo apresenta-se o problema subjacente à investigação, caracterizam-se e justificam-se as opções tomadas ao nível do enquadramento teórico, das estratégias metodológicas e dos métodos e técnicas de investigação.

Uma vez que este trabalho se divide em três fases, considerou-se ainda que, para proporcionar clareza na leitura, é adequado desenvolver em mais detalhe alguns aspetos sobre técnicas e procedimentos metodológicos específicos de cada fase nos capítulos que correspondam às mesmas.

2.2 Problema de investigação

Apesar de existirem estudos sistematizados sobre o uso da matemática nas notícias e os erros que ocorrem nesse contexto (Brand, 2008; Maier, 2000, 2002b), existe uma lacuna de informação no que se refere ao que ocorre na imprensa de muitos outros países, nomeadamente na imprensa lusa. Concretamente, em Portugal nunca foi conduzido qualquer estudo para analisar a forma como a informação lógico-matemática¹ é utilizada nos meios de comunicação e, em particular, nos jornais.

No entanto, tal análise é importante por várias razões, nomeadamente porque a imprensa é ainda muito relevante; tem impacto na informação e formação de opinião dos portugueses; e a matemática é usada transversalmente na comunicação de situações do quotidiano, tais como informação sobre taxas e impostos ou sobre a probabilidade de reincidência de uma dada doença.

2.3 Descrição geral da investigação

Tem-se, então, como objetivo compreender até que ponto a imprensa portuguesa utiliza a matemática na comunicação jornalística e com que eficácia o faz.

Esta investigação compreende três pontos principais: o levantamento do conteúdo matemático no jornal, a análise dos erros matemáticos identificados em notícias e a exploração das razões que justificam tais erros. O primeiro ponto permite perceber, através da análise de notícias, com que frequência é utilizada a informação matemática e as diferenças a este nível entre jornais, bem como variações dentro do mesmo jornal ao nível das secções, tamanho das notícias, etc.

No que se refere ao segundo ponto, e para a identificação dos erros lógico-matemáticos, utiliza-se como base a noção de *rigor* das notícias. O rigor mede, segundo Bucchi (1998)

¹Note-se que, ao longo do trabalho, se usam os termos *lógico-matemática* e *matemática* de forma indistinta. A razão pela qual se usa, por vezes, a designação *lógico-matemática* é somente para reforçar a componente de lógica incluída na matemática.

e Eva (1993), a proximidade existente entre a formalidade da escrita de ciência nos media e da escrita de ciência usada em contexto académico, contudo é usado num sentido mais lato por autores como Charnley ou Berry, perspectiva esta que também se utiliza neste estudo. Aqui, consideramos que nem sempre a avaliação do rigor nas notícias mede a proximidade entre os discursos dos media e do contexto académico. Tomando em consideração erros que constituem omissões ou distorções de informação, compreende-se que o rigor possa constituir a medida de proximidade que se referiu. No entanto, existem também erros que constituem incorreções técnicas (exemplo: erro na multiplicação de dois números), que existem e se identificam independentemente de serem analisados por um jornalista ou um cientista ou qualquer outro indivíduo que conheça o teor da informação matemática. Por isto, considera-se que as falhas de rigor não constituem somente divergências entre os discursos académico e dos media.

No terceiro ponto, em que se estudam as razões que justificam tais erros, recolhem-se pontos de vista de jornalistas e analisa-se o desempenho matemático de alunos de Ciências de Comunicação. Estas estratégias, que são utilizadas também por outros autores (Maier, 2000; Curtin & Maier, 2001; Cusatis, 2008), permitem compreender o fenómeno em profundidade.

O estudo dos três pontos é estruturado em 3 fases distintas, que se descrevem brevemente na secção seguinte, onde se apresentam ainda as questões de investigação.

2.4 Fases e questões de investigação

Na **primeira** fase da investigação estudou-se a incidência da informação lógico-matemática nas notícias de jornais, reconhecendo as variações que ocorrem entre jornais e dentro do mesmo jornal. Para além disso, caracterizaram-se os tipos de erros matemáticos identificados, bem como a frequência com que ocorrem.

Questões de Investigação:

1. Como varia o uso de informação lógico-matemática nos artigos de diferentes jornais?
2. Como varia o uso de informação lógico-matemática em diferentes jornais portugueses?
3. Que tipos de erros lógico-matemáticos existem nas notícias de jornal?
4. Como varia a frequência dos vários tipos de erros lógico-matemáticos nas notícias de diferentes jornais?

Na **segunda** fase da investigação analisaram-se as percepções de jornalistas sobre a frequência com que a matemática é utilizada na imprensa portuguesa, a incidência e gravidade de erros lógico-matemáticos nas notícias e identificaram-se as causas de tais erros, bem como possíveis formas de os minimizar.

Questões de Investigação:

1. Como é que os jornalistas interpretam a frequência com que é utilizada a matemática em jornais generalistas portugueses?
2. Como interpretam os jornalistas a frequência de erros lógico-matemáticos presentes nas notícias de jornais generalistas e as suas variações entre os diversos jornais?
3. Como é que os jornalistas percecionam a motivação dos profissionais de comunicação para usar informação lógico-matemática na prática jornalística?
4. Como é que os jornalistas percecionam a gravidade dos erros lógico-matemáticos nas notícias?
5. Quais as principais razões apontadas pelos jornalistas para a ocorrência de erros lógico-matemáticos nas notícias?
6. Como consideram os jornalistas que se poderia minimizar o problema da existência de erros lógico-matemáticos nas notícias?

Na **terceira** fase da investigação estudaram-se a numeracia de alunos da área de Ciências da Comunicação e a sua autoeficácia matemática, bem como perceções sobre a gravidade de erros matemáticos.

Questões de Investigação:

1. Como variam os níveis de numeracia entre alunos com formação específica para se tornarem futuros jornalistas — quanto ao género e formação (no ensino secundário e durante o curso superior)?
2. Como varia a autoeficácia matemática entre alunos com formação específica para se tornarem futuros jornalistas — quanto ao género e formação (no ensino secundário e durante o curso superior)
3. Como percecionam os alunos de Ciências da Comunicação a gravidade dos erros lógico-matemáticos presentes nas notícias?

2.5 Enquadramento paradigmático das metodologias de investigação

O enquadramento desta investigação requereu uma ponderação sobre as várias posições epistemológicas², ontológicas³ e metodológicas nas quais se baseia a investigação social e que integram as crenças sobre como as questões são colocadas e respondidas do ponto de vista da filosofia do conhecimento (Morgan, 2007).

Neste âmbito, Valles (1997) identifica contributos de vários autores para a delimitação das possíveis posições (ou paradigmas) epistemológicas. Um primeiro contributo evidencia a diferença entre o *positivismo*, uma posição na qual se assume a “existência de uma só realidade objetiva, determinável através dos cinco sentidos, sujeita às leis universais da ciência, e manipulável por meio de processos lógicos” (Valles, 1997) e o *construtivismo*, segundo o qual existem “realidades múltiplas, com diferenças entre elas que não podem resolver-se através de processos racionais ou aumentando os tamanhos amostrais” (Erlandson e outros, referidos em (Valles, 1997)).

Por sua vez, autores como Crabtree e Miller (referidos em (Valles, 1997)) propõem a existência de três paradigmas em vez de dois e Guba e Lincoln (1994) sugerem ainda uma divisão mais refinada ao distinguirem quatro posições diferentes (embora seja criticável, já que essa distinção não é propriamente epistemológica mas sim baseada em questões ontológicas (Morgan, 2007)).

Independentemente da opção tomada ao nível das posições epistemológica e ontológica que orientam o processo de investigação, Morgan (2007) defende que os pressupostos sobre a forma como se apreende o conhecimento e a possibilidade de conhecer ou não a realidade impediriam o investigador de poder aceitar e conciliar a sua perspetiva com outra de natureza diferente (por exemplo, conciliar uma perspetiva positivista com uma construtivista) e de compreender e interpretar a sua investigação nesse âmbito. Uma vez que o paradigma positivista se encontra associado à investigação quantitativa⁴ e o construtivista à investigação qualitativa⁵, não seria, assim, possível conciliar a investigação quantitativa e qualitativa numa

²As perspetivas epistemológicas refletem as diferentes conceções sobre se é possível ou não ao ser humano ter verdadeiro conhecimento do mundo (Crotty, 1998).

³As perspetivas ontológicas remetem para a forma como se percebe a natureza da realidade, ou seja, se os objetos existem por si ou se são produtos da mente humana (Burrell & Morgan, 1979).

⁴De acordo com Creswell (2012), a investigação quantitativa tem alguns pontos característicos: o problema de investigação é identificado com base na descrição de tendências ou de explicações para relações entre variáveis; está dividido em questões e hipóteses específicas e mensuráveis, sugeridas pela literatura e que servem de orientação para o estudo; os dados são recolhidos sob a forma de números, de um conjunto alargado de “participantes” e analisados estatisticamente, sendo os resultados comparados com as hipóteses colocadas no início do estudo.

⁵Note-se que a literatura (Guest et al., 2013) aponta para uma existência de diversas definições e perspetivas no âmbito do que se considera “investigação qualitativa”. No entanto, Creswell (2012) sistematiza características da investigação qualitativa, focando 6 pontos, dentre os quais se destacam o desenvolvimento de uma compreensão detalhada do problema em estudo; descrição generalizada dos objetivos e questões de investigação; uso de

mesma pesquisa e consequentemente o uso de métodos de investigação mistos (Creswell, 2012; Bryman, 1984).

No entanto, a afirmação da incompatibilidade entre a investigação quantitativa e qualitativa, que perdurou vários anos, foi mais tarde contestada com base no argumento de se estar a criar uma “falsa dicotomia que não se sustenta quando sujeita a inspeção rigorosa” (Creswell, 2012). Creswell salienta que, apesar de existirem métodos que se identificam mais com a investigação quantitativa e outros que são mais utilizados na investigação qualitativa, nenhum deles pertence, na realidade, a um só tipo de investigação, isto é, nenhum é exclusivamente quantitativo ou exclusivamente qualitativo. Morgan vai até mais longe, afirmando que:

Este sistema [de paradigmas metafísicos, isto é, epistemológicos, ontológicos e metodológicos] poderia fazer sentido se existissem de facto, limites claramente definidos que separassem os paradigmas em categorias herméticas, mas isso é altamente improvável num mundo onde os paradigmas são criados por meio de competição e cooperação entre os investigadores humanos (Morgan, 2007).

Deste modo, Morgan deixa clara a necessidade de uma conceção alternativa sobre os princípios que devem servir de base ao planeamento e implementação de investigações. Uma resposta a essa necessidade está, segundo esse autor, na própria natureza do debate em torno da questão *quantitativa-qualitativa*. Morgan enfatiza as práticas de investigação e dá a entender que são estas que devem orientar o processo investigativo. Isto porque, contrariamente aos paradigmas metafísicos, as práticas de investigação ponderam e aceitam a conjugação do uso de métodos quantitativos e qualitativos numa mesma investigação, abrindo portas a uma nova forma de conceber a investigação social. Neste contexto realçam-se, em particular, os contributos de William James, John Dewey e George Mead para o desenvolvimento da perspectiva filosófica *pragmatista*, que “surge das ações, situações e consequências em vez de condições antecedentes” (Creswell, 2014), como é o caso das posições epistemológicas.

De facto, o pragmatismo foca-se na prática de investigação, mais propriamente na metodologia enquanto área de ligação entre os fundamentos abstratos da epistemologia e o nível técnico e concreto dos modelos (Morgan, 2007), defendendo o uso de métodos que “funcionem”, que permitam compreender o problema em estudo, tendo em conta as questões que estão sob investigação (Tashakkori e Teddie, referidos em (Creswell, 2012)). De acordo com a perspectiva *pragmática*, os investigadores têm liberdade na escolha de métodos, técnicas e procedimentos, permitindo-se-lhes agir no sentido de alcançar uma melhor compreensão do problema que têm em estudo, sem se restringirem a abordagens únicas (exemplo: só qualitativas) para recolha e análise de dados.

Creswell (2014) foca ainda os diferentes pressupostos e perspectivas filosóficas que o prag-

um número limitado de participantes com base nos quais se extraem dados em forma de palavras e decorrentes de análise e interpretação de textos.

matismo integra, realçando que este aceita a existência de um mundo externo e interno ao indivíduo e, portanto, assume que existe uma realidade externa a partir da qual o indivíduo faz a sua interpretação, uma característica que Morgan (2007) designa por “intersubjetividade” do modelo pragmático. Esta posição concilia assim características positivistas e construtivistas, uma conciliação que não se resume só à forma de ver o mundo mas também, segundo Morgan, ao tipo de raciocínio utilizado na abordagem pragmática. De facto, considerando esta abordagem, o raciocínio usado pelos investigadores é indutivo nalguns momentos da investigação (associado à investigação de cariz construtivista, qualitativo) e, noutros momentos, é dedutivo (associado à investigação de cariz quantitativo, positivista). De acordo com o mesmo autor, este tipo de raciocínio permite ao investigador criar teorias com base nas observações (usando o raciocínio indutivo) e avaliá-las através de ações de inquérito, por exemplo (usando o raciocínio dedutivo).

Foi o enquadramento na filosofia pragmatista que se adotou na presente investigação, por se considerar que é o mais consistente com a sua natureza e os seus objetivos. De facto, as questões de investigação já enumeradas tornam claras duas características principais que conduziram a essa opção. De um lado, o facto das questões não se enquadrarem claramente em nenhuma das posições epistemológicas sugeridas na literatura, em parte porque existem questões que têm cariz quantitativo (como por exemplo: Como varia (em frequência) o uso de informação lógico-matemática em diferentes jornais portugueses?) e outras que têm cariz qualitativo (como por exemplo: Que tipos de erros lógico-matemáticos existem nas notícias de jornal?).

Assim, tendo em conta o cariz misto (quantitativo e qualitativo) subjacente ao problema de investigação, considerou-se que as metodologias e métodos a usar deveriam ser escolhidos com o objetivo de delimitar e aprofundar os assuntos subjacentes às questões de investigação, por forma a obter respostas, em detrimento de ter como preocupação principal obedecer a uma linha de investigação que seguisse uma orientação epistemológica rígida.

2.6 O desenho da investigação

Como se referiu no ponto anterior, as questões de investigação trabalhadas no âmbito deste estudo requerem uma abordagem tanto quantitativa como qualitativa, para uma melhor compreensão do problema em estudo. Deste modo, optou-se pelo uso de *métodos mistos*, ou *investigação mista* (Johnson et al., 2007), abordada por vários autores (Creswell, 2012; Johnson et al., 2007; Bazeley, 2004; Brannen, 2005; Yin, 2006; Teddlie & Tashakkori, 2006) e que, segundo Creswell (2014),

(...) é útil quando a abordagem quantitativa ou qualitativa, por si só, não é suficiente para entender melhor um problema de investigação e os pontos fortes (e os dados)

de ambas a investigação quantitativas e qualitativas (e seus dados) podem fornecer uma melhor compreensão.

O autor acrescenta ainda que o uso de métodos mistos permite desenvolver uma visão generalizada dos resultados devido à abordagem quantitativa e, por outro lado, permite obter uma visão mais detalhada do significado da informação recolhida através da abordagem qualitativa. As duas apresentam-se assim como complementares, potenciando uma visão mais alargada sobre as perspetivas de investigação e uma melhor compreensão do significado dos resultados obtidos, por permitir reduzir a complexidade do assunto em estudo. No entanto, estes não são os únicos propósitos e vantagens do uso de investigação mista. De facto, a literatura (Johnson et al., 2007; Creswell, 2012) realça ainda que os métodos mistos permitem fazer a verificação e confirmação de resultados, bem como a deteção, hipotética, de erros e inconsistências que existam.

De acordo com Bryman (1984), a ênfase no uso de “métodos combinados” na investigação social, nomeadamente em estudos de caso, fez-se acompanhar também de uma crescente atenção à ideia de *triangulação*, introduzida por Campbell e Fiske e que se refere à utilização de mais do que um método (mas não necessariamente três, como a palavra *triangulação* pode sugerir) para estudar um fenómeno (Johnson et al., 2007). Segundo Johnson e Turner, a triangulação tem várias vantagens para a investigação, entre elas a possibilidade de recolher dados mais “ricos”, de tornar mais fácil detetar contradições ou de testar teorias que competem entre si, vantagens estas que permitem aos investigadores confiar mais nos seus resultados.

Aprofundando o conceito de *triangulação*, Denzin (referido em (Johnson et al., 2007)) identifica quatro tipos distintos: triangulação de dados (isto é, o uso de mais do que uma fonte de dados), triangulação de investigadores (usar mais do que um investigador para observar ou estudar o mesmo objeto), triangulação metodológica (isto é, que usa vários métodos diferentes para estudar um problema) e triangulação de teoria (isto é, o uso de várias perspetivas e teorias na interpretação dos resultados do estudo). Também Johnson e outros (2007) realçam que a *mistura* que existe no tipo de investigação mista se verifica a vários níveis, salientando que isso é evidente em diferentes definições que investigadores atribuem para *investigação de métodos mistos*. Especificamente, os autores referem que enquanto umas definições tornam claro que a *mistura* ocorre somente ao nível da fase de recolha de dados, outros indicam que esta ocorre também na análise de dados e, por último, outras definições referem-se à ocorrência dessa *mistura* em todas as fases do processo de investigação.

Na presente investigação, e com base numa perspetiva de investigação mista, conduziu-se a recolha e análise de dados recorrendo a técnicas quantitativas e qualitativas. Especificamente, utilizaram-se, nas três fases de investigação: a análise de conteúdo, questionário e entrevista individual. Para além disso, a triangulação verificou-se também ao nível das fontes de dados (jornais, jornalistas e alunos de Ciências da Comunicação).

Levando em consideração as potencialidades desta abordagem mista, expõe-se, de seguida, o desenho de investigação usado. Com esse propósito importa, antes de mais, realçar o trabalho de Teddlie e Tashakkori (2006) e o de Creswell (2012), que exploraram vários tipos de desenhos de investigação que existem no contexto de investigação mista, tendo em conta critérios de (1) prioridade ou de “peso” dado à investigação qualitativa e quantitativa, (2) existência de sequência ou simultaneidade na recolha de informação quantitativa e qualitativa, (3) existência de uma ou mais fases na investigação e (4) a(s) fase(s) em que se combinam os dados quantitativos e qualitativos. Ponderados estes critérios, optou-se por um *desenho (de investigação) incorporado* (Creswell, 2012). Este caracteriza-se por uma recolha de dados quantitativos e qualitativos de forma sequencial ou simultânea (no caso da presente investigação usou-se uma recolha sequencial) na qual uma das metodologias (qualitativa ou quantitativa) predomina sobre a outra. No caso particular da presente investigação recorre-se, principalmente à metodologia quantitativa nas primeira e terceira fases e à metodologia qualitativa na segunda fase. Na segunda fase procuram-se estudar com maior profundidade os resultados obtidos na primeira fase da investigação (de cariz quantitativo) e na terceira fase da investigação faz-se uma primeira abordagem exploratória de um problema identificado nas fases anteriores. A abordagem quantitativa assume assim um papel preponderante, enquanto que a qualitativa atua em complementaridade.

2.7 Enquadramento metodológico

Recorreu-se ao *estudo de caso* como estratégia para definir o conjunto de processos que se levaram a cabo na investigação (ou seja, como estratégia metodológica) embora haja autores que o definam antes como projeto (VanWynsberghe & Khan, 2007). De facto, segundo Khan e Van Wynsberghe, o estudo de caso é

(...) usado como uma categoria *catch-all* para uma variedade de métodos de pesquisa, metodologias e projetos (VanWynsberghe & Khan, 2007).

Neste contexto, os autores salientam ainda que, nas últimas décadas, se produziram mais de 25 definições de *estudo de caso*, que diferem entre si pelo tipo de característica que é realçada e pela direção de investigação que sugerem. Dentre as várias definições elegeu-se para a presente investigação aquela que é usada por Creswell e citada por Khan e Van Wynsberghe (2007):

Um estudo de caso é um problema a ser estudado, que irá revelar uma compreensão aprofundada de um “caso” ou sistema limitado, o que envolve a compreensão de um evento, atividade, processo ou um ou mais indivíduos.

O estudo de caso foi a metodologia considerada adequada para estudar o uso da informação matemática nas notícias de jornais portugueses, uma vez que se pretende compreender este fenómeno da forma mais aprofundada possível. Para isso, recorre-se a diversas fontes e métodos de recolha de dados, que permitem obter um leque de informação mais diversificado (Yin, 1994). Tal diversidade permite, por um lado, fortalecer a confirmação de dados obtidos e, por outro, identificar possíveis contradições entre resultados. Optou-se ainda por estudo de caso porque, Segundo Yin (1994), ele é uma metodologia adequada para explorar problemas contemporâneos num contexto de observação real e que tenham como principal objetivo responder a perguntas do tipo “O quê?”, “Como?” e “Porquê?”, perguntas estas que assumem a mesma forma que as questões de investigação que se levantam no presente trabalho. Especificamente, nesta investigação procura-se identificar *quais* os erros matemáticos que ocorrem nas notícias, *como* eles variam em termos de frequência e procura-se ainda perceber *porque* ocorrem. A observação em contexto real é também algo particularmente valioso no trabalho que se apresenta na medida em que é a observação do uso da matemática nos próprios artigos noticiosos que permite compreender, com maior exatidão, o tipo de informação que realmente é usada no caso dos jornais generalistas portugueses. Este tipo de observação em contexto real permite ainda compreender a associação que existe entre determinados tipos de erros matemáticos nas notícias e as possíveis dimensões explicativas avançadas pela literatura e pelos dados recolhidos da análise do conteúdo dos jornais.

Em virtude da ausência de literatura sobre o tema em Portugal, a presente investigação constitui um estudo de caso com objetivo essencialmente exploratório, através do qual se procura concretizar uma primeira abordagem à utilização da matemática no caso de jornais portugueses.

Dentre os vários desenhos de estudos de caso propostos por Yin (1994) optou-se ainda por um *estudo de caso múltiplo*, que segundo o autor, é análogo à realização de várias experiências. Especificamente analisa-se o conteúdo matemático de notícias em 5 jornais generalistas portugueses e não apenas num. Incluem-se jornais de referência e populares, bem como jornais semanários e diários. Além disso, na terceira fase da investigação, também se replicou a aplicação do instrumento de recolha de dados (questionário) junto de duas turmas de alunos, de anos de escolaridade diferentes (1º ano e 3º ano do curso). A razão pela qual se optou por um estudo de caso múltiplo reside no facto da análise a vários jornais permitir diminuir o enviesamento de resultados que existe nos casos simples (de aplicação a um só jornal), tornando assim os resultados mais robustos e credíveis. Além disso, o caso múltiplo promove ainda a identificação de semelhanças e diferenças entre os resultados dos vários estudos simples, permitindo compará-los (Yin, 1994).

Além da distinção entre estudo de caso *simples* e *múltiplo*, Yin (1994) sugere ainda a diferenciação dos estudos de caso em *holísticos* ou *incorporados*. Por estudo de caso *incorporado*, o autor refere-se a uma estruturação na qual o investigador contempla mais do que uma unidade de análise e, por *holístico*, a um desenho onde se considera que apenas

existe uma unidade de análise. Com base nesta distinção, optou-se por uma perspectiva *incorporada* na qual se consideraram 3 unidades de análise, correspondentes às 3 fases em que se dividiu o estudo de caso: as notícias, os jornalistas e os alunos de ciências da comunicação. Este tipo de estudo incorporado foi utilizado precisamente por possibilitar a realização de uma pesquisa mais extensa e, desse modo, se lograr extrair um maior e melhor significado dos resultados de cada uma das fases do estudo.

Embora se tenha optado por um estudo de caso, é importante reconhecer que, enquanto estratégia de investigação, ele acarreta limitações ao nível da generalização dos resultados, sendo que apenas é possível fazer uma generalização *analítica* (Yin, 1994, p. 30) — em que as conclusões de estudos prévios podem servir como modelo para comparar com resultados de um novo estudo — mas não uma generalização estatística. Apesar disso, Yin realça que o valor dos estudos de caso é reconhecido na literatura, sendo extensivamente usados como estratégias de investigação, dado que podem ser realizáveis com poucos recursos e amostras não representativas.

Capítulo 3

Estudo I - A matemática nos jornais portugueses

Neste capítulo apresenta-se o estudo relativo à análise de notícias de jornais, com o qual se procura contribuir para um diagnóstico mais preciso sobre a forma como é utilizada a informação de cariz lógico-matemático na imprensa portuguesa. Na primeira secção reveem-se as questões de investigação sobre as quais assenta a sua primeira fase de investigação e descrevem-se os aspetos metodológicos ponderados na realização do estudo, dando-se particular atenção à definição da população e à escolha da amostra, ao instrumento de recolha de dados, assim como aos procedimentos efetuados. Na secção seguinte apresentam-se os resultados e a discussão do estudo, terminando o capítulo com um sumário, onde se destacam os pontos mais relevantes.

3.1 Descrição do estudo

3.1.1 Questões de investigação

1. Como varia o uso de informação lógico-matemática nos artigos de diferentes jornais?
2. Como varia o uso de informação lógico-matemática em diferentes jornais portugueses?
3. Que tipos de erros lógico-matemáticos existem nas notícias de jornal?
4. Como varia a frequência dos vários tipos de erros lógico-matemáticos nas notícias de diferentes jornais?

3.1.2 População e amostra

A definição da amostra resultou de um conjunto de opções, que passamos a especificar. Em primeiro lugar selecionaram-se os jornais, integrando-se um misto de jornais de referência e populares, diários e semanários. Berry (1967) alerta para diferenças que existem entre estes dois últimos tipos de jornais ao nível da tipologia de erros mais frequentes nas notícias e, portanto, considera-se interessante analisar se essas diferenças também se mantêm no caso dos jornais portugueses. Optou-se ainda por utilizar jornais de distribuição nacional (por serem jornais acessíveis em todo o país) e com grande circulação, por espelharem a manifestação de preferências da maioria dos portugueses.

Foram ainda escolhidos jornais generalistas por se dirigirem a um público-alvo amplo, destinando-se a pessoas de várias faixas etárias, vários níveis de escolaridade e formações diferenciadas. Por esse motivo, os referidos jornais apresentam uma grande variedade de temas, tais como a política, economia, ciência e sociedade, abordados numa perspetiva não especializada. Do conjunto destes jornais optou-se pelos três jornais diários com maior circulação (de acordo com informação disponível numa análise da Associação Portuguesa para o Controlo de Tiragem e Circulação (APCT)¹ relativa ao 6º bimestre de 2012²): o *Correio da Manhã* (circulação de 116.922 jornais), o *Jornal de Notícias* (circulação de 70.266 jornais) e o *Público* (circulação de 28.719 jornais). Selecionaram-se ainda dois jornais semanários, sendo estes o *Expresso* (com edição aos sábados) e o *Sol* (com edição às 6ªs feiras), por serem os únicos jornais generalistas de periodicidade semanal que integram a lista da APCTC consultada.

Breve caracterização dos jornais selecionados: O *Correio da Manhã*, propriedade do grupo Cofina, é atualmente o jornal diário mais vendido em Portugal. Este descende de uma linha de imprensa popular, que valoriza as histórias de escândalos e que denuncia situações de corrupções e crimes, procurando abordar as temáticas pelo ângulo humano e emocional, com recurso preferencial a informação resultante de entrevistas a pessoas envolvidas na história, sendo por isso um estilo de imprensa muito próximo do leitor e das suas necessidades (Sousa, 2001). Um outro diário de interesse para este estudo e que atualmente se assume também de linha popular é o *Jornal de Notícias*, propriedade do grupo Controlinveste Media. É o segundo jornal diário português com maior tiragem.

Dentre os jornais diários analisados, o *Público*, pertencente à Sonaecom, é o único considerado jornal de referência, pautado pelo rigor e exatidão da informação, procurando fornecer ao leitor informação completa e fundamentada, clara, correta e imparcial, baseada numa análise de factos, proporcionando assim uma análise social, política e económica dos acontecimentos

¹Disponível em http://www.apct.pt/Analise_simples.php

²Utilizou-se informação relativa ao 6º bimestre de 2012 por ser o último período de análise anterior àquele que se definiu para estudo dos jornais.

(Sousa, 2001; Público, 1998).

No que se refere aos jornais semanários, o jornal *Expresso*, pertencente ao grupo Impresa, é também considerado um jornal de referência, enquanto que o jornal *Sol*, uma aposta do grupo angolano Newshold, pertence a um estilo de imprensa popular.

Para além da análise das diferenças ao nível da periodicidade de publicação, entre diários e semanários, o facto de se ter optado por incluir jornais com distintas linhas editoriais possibilita a análise de diferenças a este nível, permitindo comparar e relacionar diferentes posicionamentos editoriais. Tal factor é de particular interesse para a compreensão da utilização da matemática em notícias, já que esta utilização está associada ao rigor da informação (Charnley, 1936; Berry Jr., 1967) a qual, por sua vez, está relacionada também com a linha editorial do jornal. Assim, poderá ser expectável que o número de erros matemáticos ocorridos num jornal de referência seja menor do que num jornal popular, uma vez que o primeiro tipo de jornais é pautado pelo rigor e o jornal de tipo popular imprime às suas notícias um grau de subjetividade decorrente do privilégio dado à dimensão humana e emocional dos acontecimentos, contrastando com o rigor associado ao uso da matemática nas notícias. Tal facto pode traduzir-se, quer na menor frequência do uso da matemática nas notícias, quer na maior ocorrência de erros.

Como unidade de amostra utiliza-se cada um dos artigos noticiosos. Para este estudo consideraram-se aqueles que constam no caderno principal, nos suplementos e de quase todas as secções do jornal, para assegurar a representatividade tanto de assuntos mais importantes, como dos menos proeminentes ou destacados. Optou-se pela exclusão de crónicas e dos artigos das secções de cultura, entretenimento, obituários e gastronomia, dada a baixa probabilidade de encontrar informação matemática nos artigos destas secções. Excluíram-se ainda anúncios ou publicidade, horóscopos, informação meteorológica ou programação televisiva, por não ser considerada informação noticiosa.

Consideram-se de interesse para o estudo as notícias que contêm informação de cariz lógico-matemático. Para definir este conjunto utilizaram-se como base as opções que Maier (2000) tomou na revisão de conteúdo matemático a notícias de um jornal americano. Assim, incluem-se todas as notícias que envolvem cálculos e descrição de conceitos associados a quantidade e medida, apresentados nas suas várias formas (representações gráficas, escritos por extenso ou analiticamente), assim como notícias em que existem comparações do ponto de vista matemático (exemplo: comparação de números) e argumentos lógicos. A existência de valores numéricos *per se* não foi tida em conta nesta análise, ou seja, não se consideram para análise notícias em que existe uma mera referência numérica como a idade ou o peso, sem comparações ou operações com esses números.

Deve ainda acrescentar-se que, no que se refere às diferentes formas em que a informação é apresentada, contemplou-se a análise de conteúdo lógico-matemático em forma de texto,

Ano	Investigador	Extensão do período analisado
1977	Ryan/Owen	1 mês
2000	Maier	3 meses
2008	Brand	3 semanas
(2009)	Knowlton/Trench/Maguire	21 dias

Tabela 3.1.1: Distribuição dos períodos de análise em estudos de rigor de notícias de jornal.

tabela, representações gráficas ou infografias.

No que se refere ao período de análise, definiu-se uma amostra composta por artigos noticiosos de jornais diários e semanários durante um período de 3 meses, desde 1 de janeiro de 2013 a 31 de março de 2013. Procurou-se que o período escolhido fosse recente, para contribuir para a compreensão do assunto em estudo na realidade atual e que não abrangesse períodos de férias ou ocorrências extraordinárias que pudessem traduzir-se em alterações significativas no fluxo ou conteúdo das notícias.

Para decidir sobre a extensão do período de análise consultaram-se estudos sobre rigor de notícias de jornais e, em particular, estudos de rigor matemático neste contexto noticioso. Com base nesses dados, expressos na tabela 3.1.1, optou-se por utilizar um total de 3 meses de publicações, pois é o período mais longo identificado nos estudos.

Tamanho da amostra e método de amostragem: No que se refere aos jornais semanários, *Sol* e *Expresso*, consideraram-se para análise todas as edições dos jornais, durante os três meses, uma vez que se trata de poucos exemplares e a cobertura de todas as edições permite ter maior confiança nos resultados obtidos. Assim, foram contempladas as 12 edições do jornal *Sol*, correspondentes às 12 quintas-feiras em que o jornal saiu nas bancas (no período em análise) e as 13 edições do jornal *Expresso*, correspondentes aos 13 sábados em que o jornal foi publicado, o que perfaz 25 edições de jornais semanários.

No caso dos jornais diários recorreu-se a 30 edições de cada um dos jornais, o que perfaz 90 edições dos três jornais em estudo. Deste modo, 78% das 115 edições analisadas são de jornais diários e, por conseguinte, 22% são de jornais semanários.

As 30 edições de jornais diários foram recolhidas com base no método de amostragem sistemático, estabelecendo-se aleatoriamente um dia do mês para corresponder ao primeiro elemento da amostra e considerando para análise cada edição de três em três dias (ex: dias 1, 4, 7,...) (Hansen et al., 1998, pp. 103–104), evitando assim enviesamento ao nível das flutuações semanais de conteúdo (tabela 3.1.2). Especificamente, a análise do jornal *Público* e do *Correio da Manhã* foi iniciada no dia 1 de janeiro e a do *Jornal de Notícias* no dia 2. Tendo em conta este método de amostragem, a distribuição das edições analisadas pelos vários dias da semana é a seguinte:

Jornal	2 ^{as}	3 ^{as}	4 ^{as}	5 ^{as}	6 ^{as}	sábados	domingos
Público	4	4	5	4	4	4	5
Jornal de Notícias	4	4	5	4	4	4	5
Correio da Manhã	4	5	4	4	5	4	4
Total	12	13	14	12	13	12	14

Tabela 3.1.2: Edições de jornais diários analisadas pelos dias da semana.

No que se refere aos suplementos, incluem-se aqueles dedicados a temas em que é mais provável que exista informação lógico-matemática. Deste modo, incluem-se o *Dinheiro Vivo*, suplemento de economia do *Jornal de Notícias* e o *Correio Sport*, suplemento de desporto do *Correio da Manhã*, ambos publicados ao sábado. No *Público* não se considerou a análise de suplementos, uma vez que entre janeiro de 2013 e março de 2013 não foram produzidos suplementos de temas em que se recorra regularmente a informação matemática.

Relativamente aos jornais semanários analisaram-se o caderno principal do *Sol* e os cadernos principal e de economia do *Expresso*. Não se analisaram outros cadernos por se considerarem ser de interesse reduzido, ou seja, em cujos artigos é expectável apenas um uso residual de informação matemática.

Importa notar que a inclusão de artigos de suplementos na amostra provoca num aumento da variabilidade no número de artigos com informação lógico-matemática, embora pequeno, como se pode observar nos dados da tabela 3.1.3.

Jornal	Média de Notícias por Edição		Desvio-Padrão	
	Com Suplemento	Sem Suplemento	Com Suplemento	Sem Suplemento
JN	8	7	4,3	2,8
CM	8	8	3,0	2,8
Público	—	10	—	3

Tabela 3.1.3: Notícias analisadas por edição de jornal diário.

Legenda: JN = Jornal de Notícias; CM = Correio da Manhã.

Jornal	Média de Notícias por Edição	Desvio-Padrão
Expresso	8	3,4
Sol	9	3,2

Tabela 3.1.4: Notícias analisadas por edição de jornal semanário.

Os dados das tabelas 3.1.3 e 3.1.4 permitem verificar que a média do número de notícias com informação lógico-matemática analisadas por cada edição do jornal *Correio da Manhã* difere em apenas 1 artigo em relação à média de notícias analisadas por cada edição do *Jornal de Notícias*, no caso em que não se consideram os artigos pertencentes a suplementos. Quando se consideram os artigos de suplementos, a média de número de artigos analisados por cada

edição nestes dois jornais é igual. Observa-se ainda que o jornal *Público*, do qual não se analisam suplementos, é, dos três jornais, o que tem uma média de artigos mais elevada por edição (10).

No que diz respeito aos jornais semanários, a média de notícias analisadas por cada edição do jornal *Sol* é muito semelhante à média de notícias analisadas por cada edição do jornal *Expresso*, notando-se ainda que a variabilidade do número de artigos em torno da média é de 3 em qualquer um dos 4 jornais considerados nas tabelas 3.1.3 e 3.1.4 (quando se excluem os artigos pertencentes a suplementos, nos jornais diários).

Identificou-se um total de 7717 artigos de jornais diários nas condições operacionais e 1872 artigos de jornais semanários nas mesmas condições. Destas, contém informação lógico-matemática, e portanto foram efetivamente analisadas, 742 notícias de jornais diários e 365 de jornais semanários, num total de 1107.

3.1.3 Estudo piloto

Com o intuito de fazer um primeiro teste à grelha de recolha de dados (ver Anexo A, a partir da página 209), analisou-se uma amostra de 10 notícias utilizando o instrumento. Esta primeira análise permitiu corrigir e fazer adaptações da primeira versão da grelha, de modo que se tornasse menos subjetiva e mais adequada à análise dos artigos do estudo. Em particular, modificaram-se algumas subcategorias de erros para que fosse mais claro que eram disjuntas³ (Weber, 1990) e acrescentaram-se itens à lista de valores de classificação possíveis para as categorias “secção”, “género jornalístico” e “fonte de informação”.

Após este processo conduziu-se um estudo piloto, para o qual se utilizou uma amostra de 30 artigos noticiosos do ano de 2011 e dos 5 jornais que se pretendiam considerar no estudo, especificamente os diários *Público*, *Correio da Manhã* e *Jornal de Notícias* e os semanários *Expresso* e *Sol*. Durante este estudo, todas as decisões de codificação foram tomadas em conjunto com outros dois codificadores, que ajudaram a determinar se o instrumento estava suficientemente afinado, nomeadamente para identificar a existência (ou não) de erro lógico-matemático.

Com base nos resultados obtidos aferiu-se a grelha quanto ao grau de confiabilidade entre codificadores, calculando o valor do Kappa de Cohen (Macnamara, 2005)⁴ para cada uma das 54 variáveis nas quais se codificou o artigo. Os resultados foram superiores a 0,6 em 52

³Para tornar explícita a disjunção de algumas subcategorias de erros optou-se por indicar casos de exclusão e tornar claro o âmbito das categorias.

⁴O kappa de Cohen permite medir o grau de concordância entre codificadores para além do que seria esperado devido só ao acaso. O valor do kappa de Cohen varia entre 0 e 1 e o valor nulo significa que os dois júris não concordaram entre si a um nível superior do que aquele que se deveria somente ao acaso. Para esta medida, os valores superiores a 0,6 são indicativos de concordância substancial e os valores entre 0,41 e 0,6 são considerados moderados (Stemler, 2004).

das categorias. As duas categorias sobre as quais, mesmo após reformulação, não se reuniu consenso suficiente ao nível da codificação (os valores para kappa de Cohen variaram entre 0,54 e 0,57) foram as categorias “atores” e “tipos de citações”, pelo que se optou pela exclusão das mesmas.

Uma vez estabelecida a concordância, as decisões relativas à codificação dos artigos durante o estudo foram tomadas apenas por um investigador, devido a limitações de recursos, que não tornaram possível a intervenção de mais codificadores.

3.1.4 O instrumento de recolha de dados

A recolha dos dados fez-se com base numa grelha de codificação previamente construída, optando-se assim por uma abordagem dedutiva (Macnamara, 2005). Tomou-se esta decisão com o objetivo de tornar o instrumento de recolha de dados mais eficiente à partida, uma vez que o conteúdo da grelha sensibiliza o investigador para o tipo de informação relevante. No caso dos erros lógico-matemáticos isto também se revela de grande utilidade, dada a amplitude do conceito de erro.

A estrutura das categorias do instrumento de recolha de dados e as opções alternativas de classificação mas mesmas decorreram do cruzamento de informação resultante da consulta de literatura (Quivy & Campenhoudt, 1992; Azevedo, 2007; Maier, 2000) e de ajustes efetuados na fase de teste do instrumento.

Desenvolveu-se uma grelha e respetivo manual de codificação (disponíveis no anexo A, a partir da página 209) com base dos diferentes tipos de informação que se pretendiam extrair do artigo, designadamente a sua *estrutura*, o *conteúdo* e a *informação lógico-matemática* nele contida. A *estrutura do artigo* permite caracterizar os artigos ao nível da sua localização, relevância no jornal e elementos de forma. Para o estudo da localização utilizaram-se as categorias de “dia de publicação”, “nome do jornal”, “pertença a suplemento”, “secção”, “data de publicação do artigo” e “paridade da página”. Para além da localização no jornal, a categoria “secção” permite ainda compreender se a informação lógico-matemática num jornal é preferencialmente usada nalguma área, ou se, contrariamente, não existem áreas às quais se possa associar um maior recurso à informação lógico-matemática para propósitos de comunicação jornalística. À semelhança do que ocorre com a categoria “secção”, também a categoria “paridade da página” dá uma contribuição maior do que a simples localização no jornal. De facto, Damasceno (2013, pp. 30–31) salienta que, de uma forma geral, o leitor foca mais a sua atenção nas páginas ímpares e, portanto, uma página ímpar é mais relevante do que uma que seja par.

As categorias “tamanho do artigo”, “chamada à primeira página” e “existência de grafismo”⁵ utilizaram-se para compreender a relevância dada a artigos com informação lógico-matemática

⁵Note-se que o *grafismo* inclui fotografias ou outro tipo de imagens, inclusivé representações gráficas.

no jornal e, por sua vez, o “tamanho do artigo” e a “existência de grafismo” fornecem indicação sobre a importância do artigo na página. Já a “chamada à primeira página” remete para a importância do artigo no jornal como um todo.

Ao nível do conteúdo, classificam-se os artigos quanto ao “caráter geográfico”, ao “género jornalístico”, ao “autor”, à “existência de tecnicismos”, à “fonte de informação principal” e ao “tom do artigo”. O “caráter geográfico” permite avaliar se a informação lógico-matemática é mais utilizada na comunicação de temas globais ou antes na comunicação de temas nacionais ou locais. A classificação quanto ao “género jornalístico” permite relacionar o uso de informação matemática com o maior ou menor aprofundamento da história reportada e também um maior ou menor investimento de recursos do jornal. Por sua vez, a identificação do “autor” permite distinguir artigos que são da autoria de agências daqueles que não o são, bem como fornecer indicação sobre quais os jornalistas que mais escrevem para uma determinada secção. A “existência de tecnicismos”⁶ tem como finalidade ajudar a compreender se as notícias com informação lógico-matemática contêm, na sua generalidade, vocabulário técnico e são, portanto, de leitura mais complexa e exigente. No que se refere à categoria “fonte de informação”, esta é útil para compreender se as fontes utilizadas nos artigos são geralmente credíveis. Isto porque, como Jorge Sousa refere, “a credibilidade e a autoridade de uma fonte andam lado a lado” (Sousa, 2001, p. 72) e, por isso, atribui-se maior credibilidade a artigos de uma fonte oficial do que àqueles de fontes não oficiais, por exemplo.

Considerou-se ainda importante incluir a categoria “tom do artigo”, na qual se classificam os artigos em sensacionalistas ou factuais. Esta permite tirar conclusões acerca do valor da notícia. Especificamente, e segundo Azevedo (2007), recorre-se ao sensacionalismo para aumentar este valor.

Classificaram-se ainda os artigos quanto à existência de representação gráfica, por constituir uma forma de apresentação do conteúdo matemático e porque a presença de um gráfico sugere que a informação matemática é relevante na notícia.

Note-se que as categorias “existência de grafismo” (no âmbito da estrutura do artigo) e “existência de representação gráfica” não são disjuntas, pois a segunda está incluída na primeira. No entanto, dado o particular interesse das representações gráficas no âmbito deste estudo, considerou-se necessário violar o princípio de disjunção das categorias neste caso específico, um facto que se toma em consideração na apresentação dos resultados.

Classificou-se ainda cada artigo quanto à “importância da informação lógico-matemática” na narrativa. Esta categoria que permite perceber se a informação de cariz lógico-matemático assume um papel fundamental ou secundário na comunicação da história do artigo e também compreender a importância que os jornalistas atribuem à matemática na produção de artigos

⁶Por *tecnicismo* entende-se qualquer palavra que tem um significado específico no contexto da notícia: ou por se aplicar ao dito contexto, ou por, no contexto da notícia, adquirir um significado diferente ao que normalmente teria (ex: a palavra “Bruxelas” referir-se ao Parlamento Europeu e não ao país em si).

noticiosos. Por último, a informação do artigo foi classificada quanto ao tipo(s) de erro(s) lógico-matemático(s), nos casos em que estes existem.

Para a classificação destes erros criaram-se duas macrocategorias: “objetividade do erro” e “natureza lógico-matemática do erro”, que se dividiram ainda em categorias e subcategorias. A macrocategoria “objetividade do erro” permite discernir se o erro se deve a um mau uso técnico da matemática (erro objetivo) ou se, por outro lado, é consequência de um julgamento do jornalista, que se revela por meio de omissão de informação ou distorção na interpretação da informação lógico-matemática (erro subjetivo). A classificação dos erros quanto à objetividade permite estabelecer comparação (embora condicionada às diferenças metodológicas) com os resultados obtidos por Maier (2000) no âmbito de um estudo que se realizou sobre os erros matemáticos nas notícias de um jornal americano, uma vez que o autor também usa esta classificação de erros.

Foi ainda criada a macrocategoria “natureza lógico-matemática do erro” com o objetivo de classificar os erros quanto à área técnica em que se inseriam. Assim, decidiu-se classificar os erros em *numéricos*, *estatísticos*, *gráficos* e *lógicos* (definições disponíveis na tabela 3.1.6). Importa notar que a disjunção entre estas categorias não é totalmente clara. Esta foi uma dificuldade com que os investigadores se depararam e que conduziu à necessidade de dividir os erros em subcategorias e dentro delas apresentar erros concretos, com o objetivo de evitar a repetição da classificação do mesmo erro.

Com base nas macrocategorias usadas para classificar os erros criou-se uma lista de exemplos (subcategorias) partindo do trabalho de vários autores tais como Paulos (1997), Cohn e Cope (2001), Blastland (2008), Best (2001) e Dewdney (1993).

Categoria do erro quanto à objetividade	Categoria do erro quanto à natureza lógico-matemática
	E. Numérico
E. Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> – Erro em operações aritméticas – Operações aritméticas com quantidades em diferentes unidades de medida (sem fazer a redução necessária) – Comparação direta de valores de natureza diferente – Erro nas relações de ordem em frações ou intervalos de valores – Erros de arredondamento – Confusão entre as noções de ponto percentual e de percentagem – Confusão entre variação de taxa de PIB e variação do PIB – Minúcia da precisão desadequada ao contexto – Números que não fazem sentido (num contexto), isto é, que não podem estar certos
E. Subjetivo	<ul style="list-style-type: none"> – Omissão de parcelas em operações básicas – Uso de números exclusivamente em valor absoluto para caracterizar uma situação, quando o valor da frequência relativa seria essencial para compreender o significado ou uso de percentagem mas não do valor absoluto – Uso “cru” de números
	E. Estatístico
E. Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> – Uso de termos julgando que remetem para valores pontuais quando na verdade remetem para valores médios – Margem de erro mal usada, por exemplo em contexto de sondagens – Valores de variáveis em conjuntos desadequados (ou unidades desadequadas)
E. Subjetivo	<ul style="list-style-type: none"> – Omissão do grau de confiança ou margem de erro associados ao resultado de sondagens ou estudos – Omissão de valores médios, máximos ou mínimos – Não é dada informação sobre parâmetros necessários à definição do método de amostragem usado e da população em causa – Desprezo de variáveis pertinentes no contexto em causa
	E. Gráfico
E. Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> – Não se respeita a uniformidade ou proporcionalidade em escalas, sejam elas lineares ou em áreas – Intervalo de valores considerada distorce a percepção da real variação das variáveis – Uso de valores de referência diferentes (intervalos de tempo, por exemplo) para comparar desempenhos
E. Subjetivo	<ul style="list-style-type: none"> – Falta de articulação entre o texto e o gráfico/infografia – Inconsistência entre o texto e o gráfico/infografia – Omissão de classificação das unidades – Omissão de escalas
	E. Lógico
E. Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> – Apelo indevido à autoridade – Confusão entre correlação e causalidade – Generalização apressada de um raciocínio, com base apenas no estudo de alguns casos

Tabela 3.1.5: Categorização dos erros.

Categoria do Erro	Definição
Numérico	Erros em medidas, grandezas, proporções, aritmética, devido a omissão de significado, incorreção factual ou distorção
Estatístico	Erros em conceitos estatísticos (ex: grau de confiança, amostra, probabilidade) devido a omissões, distorções ou informação incorreta
Gráfico	Erros na construção de gráficos, devido a omissões, distorções ou informação incorreta
Lógico	Erros na construção de argumentos, falácias de raciocínio

Tabela 3.1.6: Definição dos erros categorizados quanto à sua natureza matemática.

Após a análise das notícias verificou-se que todos os erros identificados nos jornais estavam contemplados na grelha. Além disso, a grelha continha exemplos de erros que não foram encontrados nas notícias analisadas. Esses exemplos, descritos no manual de codificação (anexo A, a partir da página 209), são os seguintes:

1. Confusão entre probabilidade e probabilidade condicionada.
2. Operação com quantidades em diferentes unidades de medida sem fazer a conversão necessária.
3. “Percentage-pumping”.
4. Falta de conexão entre a história da notícia e o gráfico ou infografia.
5. Apelo indevido à autoridade.
6. Falácia do jogador.

3.1.5 Procedimentos

Na primeira fase da recolha empírica procedeu-se à análise de conteúdo sobre a informação matemática nas notícias (Macnamara, 2005). A opção por esta técnica (análise de conteúdo) deveu-se ao facto de permitir analisar uma grande quantidade de dados durante um período de tempo que pode ser grande e com possibilidade de ser alargado e, por isso, facilitar a identificação de padrões e significados (Macnamara, 2005).

Embora haja debate quanto ao cariz quantitativo-qualitativo da análise de conteúdo (Macnamara, 2005), na presente investigação adota-se a perspetiva de Neuendorf, que considera a “análise de conteúdo como uma análise resumida e quantitativa de mensagens, que se baseia no método científico... e não é limitada nem aos tipos de variáveis que podem ser medidos nem ao contexto em que as mensagens são criadas ou apresentadas” (citado em (Macnamara, 2005)).

Segundo esta perspectiva são de grande importância a “atenção à objetividade-subjetividade, o desenho à priori, a confiabilidade, a validade, a generalização, a replicação e o teste de hipóteses” (citado em (Macnamara, 2005)), que se têm em consideração na construção do instrumento de recolha de dados.

Para proceder à análise do conteúdo dos jornais, recorreu-se a documentos de arquivo municipal referentes ao período entre 1 de janeiro de 2013 e 31 de março de 2013. Para cada edição de jornal efetuou-se a contagem do número de artigos que se encontravam em condições de análise, quer contivessem informação lógico-matemática ou não. Esta contagem permite discernir sobre a proporção de notícias em que existe informação lógico-matemática.

Após esta fase, identificaram-se os artigos com informação lógico-matemática, que foram analisados usando o instrumento de recolha de dados desenvolvido para o efeito. Nos artigos em que se identificou um ou mais erros, transcreveu-se o excerto do texto que o(s) continha e tomou-se a decisão quanto à existência efetiva de erro.

3.1.6 Análise de dados

O armazenamento dos dados foi feito em EXCEL e a sua análise usando o SPSS (*Social Package for Social Sciences*). Para cada artigo, as variáveis de codificação assumiram os valores definidos no manual de codificação (que se encontra no anexo A, página 209) e nos casos em que se concluiu existir erro, acrescentou-se um campo de informação com a descrição do mesmo.

Compararam-se os dados dos jornais semanários com os dos diários devido às diferenças consideráveis ao nível de tempos de produção e estabeleceram-se, sempre que fosse considerado pertinente, as diferenças de resultados entre jornais de referência e populares.

Na primeira etapa, analisaram-se os dados com a intenção de fornecer uma caracterização da informação lógico-matemática nos jornais. Com tal objetivo, classifica-se o conteúdo das notícias quanto à sua localização no jornal, relevância no contexto do mesmo, relevância da matemática no artigo e complexidade de leitura. Na segunda etapa detalhou-se a frequência de uso de informação lógico-matemática e na terceira etapa caracterizaram-se os erros identificados. Por fim, analisaram-se outras relações entre variáveis.

No processo de codificação criaram-se variáveis auxiliares (não contempladas no manual de codificação) com o objetivo de permitir uma melhor exploração dos dados, designadamente ao nível da identificação de existência de erros, bem como da contagem destes. A necessidade de criar tais variáveis deve-se ao facto de existirem 3 tipos diferentes de contagem necessários ao estudo da incidência de erros, e que estão ilustrados no diagrama da figura 3.1: a contagem do número de artigos nos quais existe um dado tipo de erros, a contagem do número de tipos diferentes de erros que existem em cada artigo e ainda a contagem do número de erros do

mesmo tipo que existem em cada artigo (que consiste em contar todos os erros de um artigo, incluindo erros que são do mesmo tipo e erros que são de tipos diferentes).

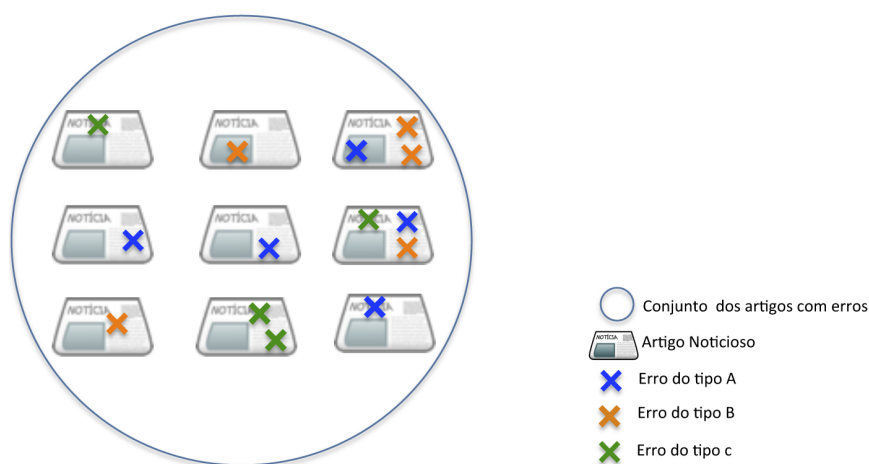


Figura 3.1: Diagrama ilustrativo dos tipos de contagem

O conteúdo dos artigos não justificou que se fizesse um 4º nível de contagem para identificar o número de vezes que ocorre um mesmo *subtipo de erro* num dado artigo — um subtipo corresponde a cada uma das subcategorias de erros que constam no manual de codificação — porque não se verificaram ocorrências em que um mesmo artigo apresentasse mais do que um subtipo de erro.

3.2 Resultados e discussão

Em resultado da análise de edições de 5 jornais generalistas portugueses (3 diários e 2 semanários) durante três meses identificaram-se 9589 artigos nas condições da definição operacional (ver página 79), dos quais 1107 (cerca de 12%) foram analisados por conterem informação lógico-matemática. Destes, a maioria são notícias (77,9%), 9,6% são reportagens, 1,5% são entrevistas e apenas 0,2% são editoriais. Os restantes 10,8% pertencem a outros géneros jornalísticos.

No que se refere à distribuição dos artigos pelo tipo de jornal, verifica-se que 365 pertencem a jornais semanários e 742 a jornais diários.

Uma análise mais pormenorizada permite afirmar que os 365 artigos de jornais semanários com informação lógico-matemática representam 19,5% de todos os artigos de periódicos semanários contabilizados, enquanto os 742 artigos representam 9,6% de todos os artigos jornais diários em condições de serem analisados.

É clara a diferença entre jornais diários e semanários ao nível da frequência com que usam informação lógico-matemática. Isto pode explicar-se, entre outras razões, por existir mais

tempo para a produção de artigos (entre publicações) num jornal semanário do que num diário (Berry Jr., 1967), tempo esse que permite um maior aprofundamento das histórias por meio da integração de informação lógico-matemática que as sustenta.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Nº Artigos	3130	3118	1469	7717	1097	775	1872
Artigos com info mat.*	218 (7%)	238 (7,6%)	286 (19,5%)	742 (9,6%)	254 (23,2%)	111 (14,3%)	365 (19,5%)

Tabela 3.2.1: Artigos que respeitam as condições operacionais e artigos analisados, por jornal.

JN = Jornal de Notícias; CM = Correio da Manhã.

*Percentagem calculada sobre o número de artigos que se encontram nas condições operacionais em cada um dos jornais.

Apesar das reservas que as diferenças metodológicas e de instrumento impõem na comparação destes resultados com os obtidos por Maier (2000)⁷, é de salientar que este autor verifica que 48,1% das notícias do jornal *News & Observer* contêm informação matemática, uma percentagem muito superior à que se regista relativamente a cada um dos jornais considerados neste estudo, como se pode verificar pelos dados da tabela 3.2.1. As diferenças entre os dois estudos a este nível podem explicar-se por uma possível diferença cultural na utilização da informação lógico-matemática em Portugal e nos Estados Unidos da América.

Os dados permitem ainda salientar que existem diferenças significativas na percentagem de notícias com informação lógico-matemática entre os jornais analisados. No caso dos diários, o *Jornal de Notícias* é, dos 3 jornais, o que apresenta uma menor proporção de artigos, enquanto que o *Público* é o jornal que investe mais no uso de informação lógico-matemática (19,5%).

Verifica-se ainda que os dois jornais diários de linha editorial considerada popular recorrem menos à informação lógico-matemática do que o jornal diário de referência (o *Público*). Também entre os jornais semanários, o *Expresso*, considerado um jornal de referência, é o que mais recorre ao uso de informação matemática para a comunicação jornalística, usando-a em 23,2% dos artigos analisados neste jornal. De uma forma geral, verifica-se que os jornais de referência (o *Público* e o *Expresso*) são, no conjunto dos 5 jornais, os que apresentam as maiores taxas de utilização de informação lógico-matemática nas suas notícias.

⁷Uma das principais diferenças metodológicas entre o estudo conduzido neste trabalho e o de Maier é que este último autor recorre à utilização de fontes de informação para a identificação dos erros, em vez de os identificar ele mesmo, como ocorre neste estudo. Além disso, o mesmo autor conduz a sua análise com base em secções do jornal que não coincidem exatamente com aquelas consideradas neste estudo. Por fim, e no que se refere ao instrumento, a lista de erros apontada por Maier não coincide com aquela adotada neste estudo.

3.2.1 A caracterização dos artigos com informação lógico-matemática

No que se refere à distribuição dos artigos com informação matemática pelas secções dos jornais, o gráfico representado na figura 3.2 permite verificar que existe uma grande variabilidade na frequência desses artigos nas várias secções de um mesmo jornal diário.

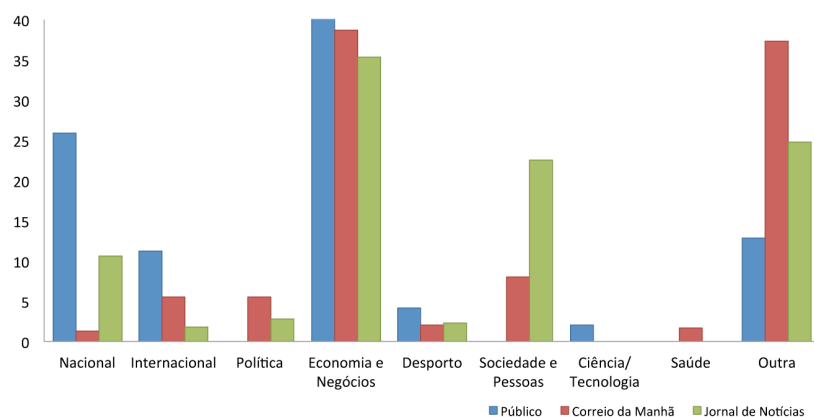


Figura 3.2: Artigos por secção, em jornais diários; em %

Além disso, observa-se que é na secção de *Economia e Negócios* que existe maior percentagem de artigos com informação matemática. Destaca-se aqui o jornal *Público*, que é, dos três jornais, o que apresenta maior percentagem de artigos nessa secção (43%). Por outro lado, as secções com menor percentagem de artigos são curiosamente as de Ciências & Tecnologia e de Saúde, secções que nem existem em todos os jornais.

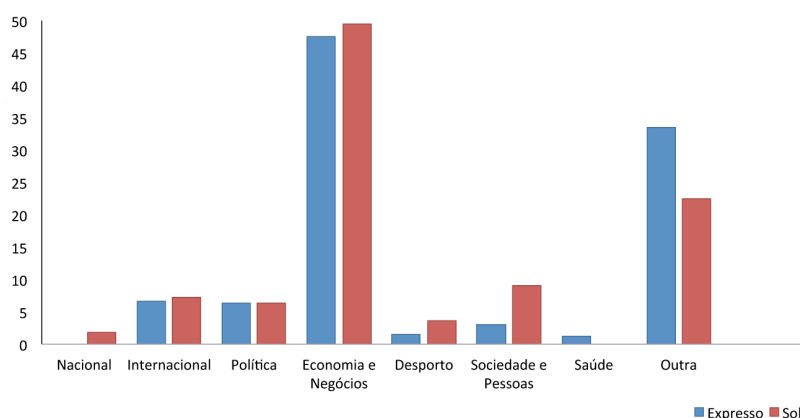


Figura 3.3: Artigos por secção, em jornais semanários; em %

No que diz respeito aos jornais semanários (figura 3.3) verifica-se que existe uma maior proporção de notícias com informação lógico-matemática na secção de *Economia e Negócios* do jornal *Sol* do que na do *Expresso*. Observa-se ainda que, à semelhança do que ocorre nos diários, a secção de *Economia e Negócios* nos semanários é também aquela com maior percentagem de artigos analisados.

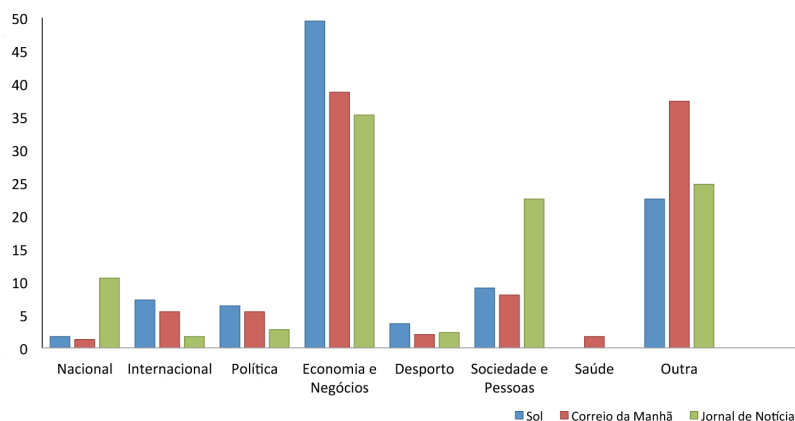


Figura 3.4: Artigos por secção, em jornais populares; em %

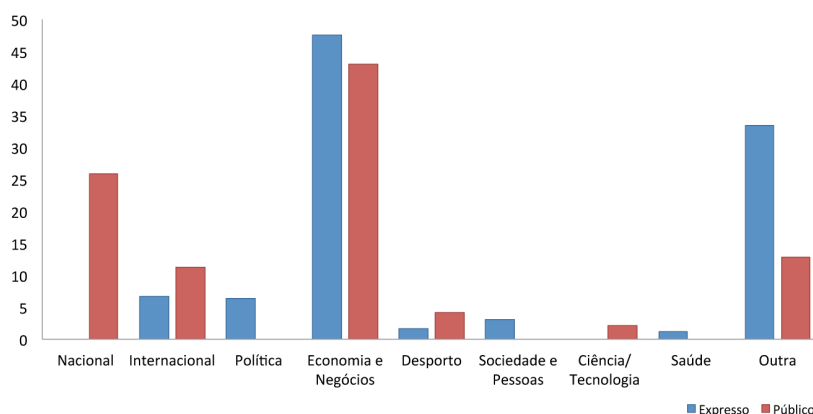


Figura 3.5: Artigos por secção, em jornais de referência; em %

No que se refere a diferenças na distribuição de artigos com informação matemática entre jornais populares (figura 3.4) e jornais de referência (figura 3.5), é interessante assinalar que os jornais populares apresentam maior proporção de artigos na secção *Sociedade e Pessoas* do que os jornais de referência, o que pode ser justificado pela importância que esta secção tem nos jornais populares, uma vez que incide sobre temas que privilegiam o aprofundamento das histórias pelo seu lado humano, emocional, algo que os jornais populares valorizam.

De uma forma geral, os dados permitem compreender que o uso da informação lógico-matemática está mais presente numa secção do que a outras, sendo a secção de *Economia e Negócios* aquela que mais recorre a informação matemática. Este é um facto que não é surpreendente devido à forte componente matemática que a área de economia tem.

No que concerne a relevância dos artigos investigou-se tanto a relevância do artigo no jornal como a relevância da informação lógico-matemática no artigo. Para essa investigação utilizaram-se alguns indicadores apontados na literatura (Damasceno, 2013), tais como a chamada do artigo à 1ª página, o tamanho do artigo, a existência de grafismos e a paridade da página em que o artigo se encontra.

Os dados referentes à chamada à 1ª página, apresentam-se na figura 3.6:

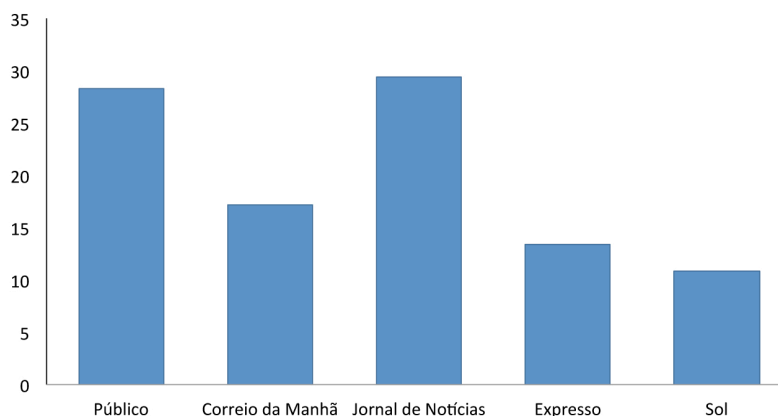


Figura 3.6: Artigos chamados à primeira página, por jornal; em %

Uma leitura do gráfico permite concluir que, em qualquer um dos jornais analisados, a maioria dos artigos com informação lógico-matemática não é chamada à primeira página, o que indica que a maioria dos artigos considerados de maior importância no jornal não contém esse tipo de informação. De facto, em qualquer um dos jornais, a percentagem de artigos chamados à 1ª página é inferior a 30%, um valor que é consideravelmente mais baixo do que o que Brand encontrou na sua análise a um jornal sul africano, onde 44% das notícias com informação matemática eram chamadas à primeira página⁸.

Destaca-se ainda o facto do *Público* e o *Jornal de Notícias* serem os dois jornais que apresentam maior percentagem de artigos com matemática chamados à primeira página. Por outro lado, o *Sol* é o jornal em que menor proporção de artigos com matemática são chamados à primeira página.

A comparação entre jornais diários e semanários permite ainda afirmar que existe uma maior proporção de artigos com informação lógico-matemática chamados à primeira página em jornais diários (25,1%) do que em semanários (12,6%). Isto sugere que, embora a matemática seja menos usada nas notícias de jornais diários (tabela 3.2.1), ela assume um papel mais relevante nestes do que nos jornais semanários.

⁸Note-se que a amostra utilizada por Brand foi obtida por conveniência, o que torna necessária uma leitura reservada deste dado.

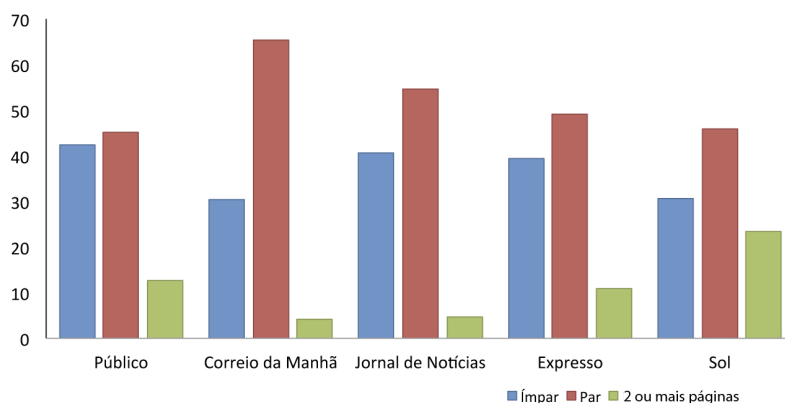


Figura 3.7: Localização dos artigos quanto à paridade da página, por jornal; em %

Acerca da paridade da página dos artigos analisados importa realçar que, tanto nos jornais diários como nos semanários, os artigos em questão situam-se predominantemente em páginas pares, páginas menos relevantes no jornal, embora no jornal *Público* a diferença entre a proporção de artigos localizados nas páginas pares e nas ímpares seja muito pequena (inferior a 3 pontos percentuais). Pelo contrário, no caso do *Correio da Manhã*, a proporção de artigos que se situam nas páginas pares é muito superior à de artigos localizados em páginas ímpares (na ordem dos 20 pontos percentuais).

Verifica-se ainda que o jornal com maior percentagem de artigos que ocupam duas ou mais páginas, entre os jornais semanários, é o *Sol* e, entre os diários, é o *Público*.

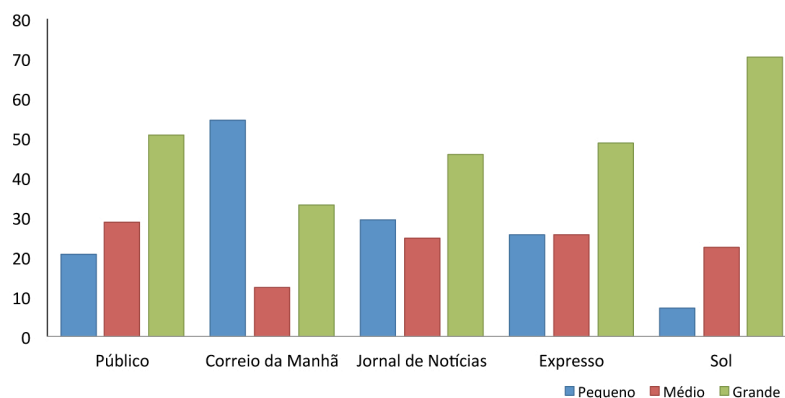


Figura 3.8: Tamanho dos artigos, por jornal; em %

Ainda relativamente ao espaço que os artigos ocupam no jornal, realça-se que, em quatro dos cinco jornais analisados, o tamanho grande (superior a 1/2 de página) é o mais frequente nos artigos com matemática. Apenas no caso do *Correio da Manhã* os artigos estudados são maioritariamente pequenos. Estes dados sugerem que a informação matemática é utilizada com maior frequência em notícias referentes a trabalhos mais aprofundados ou mais relevantes no jornal.

No *Correio da Manhã*, o formato de notícia breve é aquele que é utilizado na grande maioria dos artigos, independentemente de terem ou não informação matemática, o que pode ser uma explicação para o facto dos artigos com matemática serem, neste jornal, maioritariamente pequenos. Comparando os dados de jornais diários e semanários, conclui-se ainda que o tamanho mais frequentemente usado nos artigos com matemática é o grande, independentemente do tipo de jornal (43,7% dos artigos de jornais diários e 55,3% dos artigos de jornais semanários são desse tamanho). Realça-se ainda o facto do *Público* ser o jornal diário que tem maior proporção de artigos de tamanho grande. Já no caso dos semanários, isso verifica-se no *Sol*.

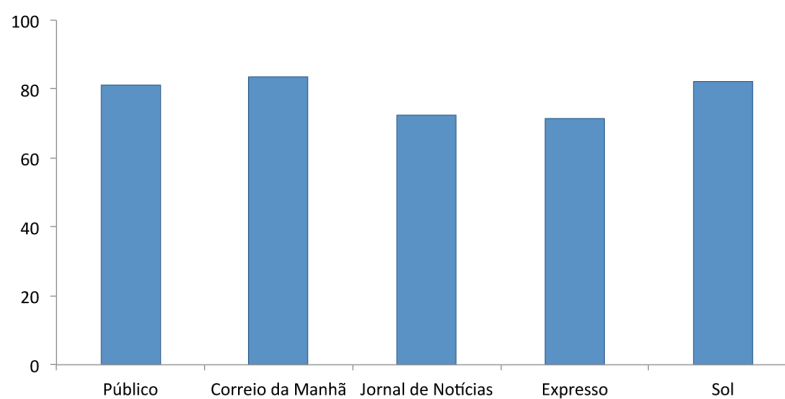


Figura 3.9: Existência de grafismo nos artigos, por jornal; em %

O gráfico da figura 3.9 torna clara a predominância de grafismos (fotografias, gráficos, desenhos ou infografias) nos artigos com informação matemática, independentemente se se trata de um jornal semanário ou diário, popular ou de referência. Neste panorama, o *Correio da Manhã* é o jornal que apresenta maior percentagem de artigos com grafismos, embora a diferença em relação aos resultados dos outros jornais não seja grande. A opção pela inclusão destes elementos sugere que os artigos com informação lógico-matemática assumem um papel relevante no jornal.

Os parâmetros até agora analisados permitem concluir que, de uma forma geral, embora os artigos com informação lógico-matemática sejam pouco frequentes nos jornais portugueses, eles assumem lugar de algum destaque nesse contexto, uma vez que são, por norma, artigos de tamanho grande (exceto no caso do *Correio da Manhã*), estão localizados preferencialmente na secção de *Economia e Negócios* — uma secção central nos jornais — e são artigos, na sua maioria, acompanhados de grafismos.

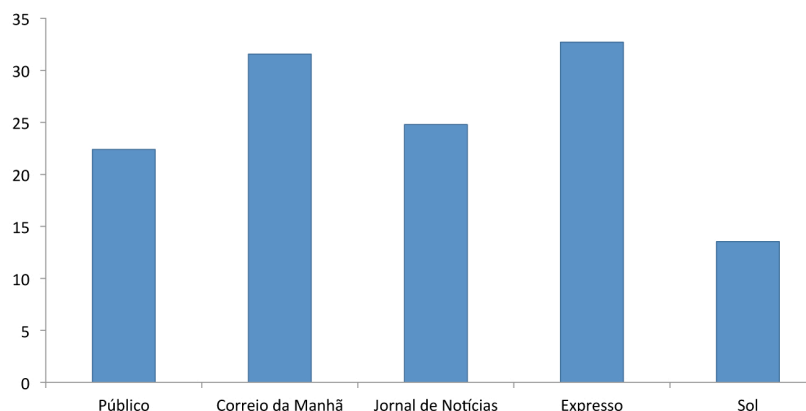


Figura 3.10: Existência de gráfico nos artigos, por jornal; em %

A leitura da figura 3.10, por comparação com os dados apresentados no gráfico da figura 3.9, permite concluir que, apesar da grande maioria dos artigos analisados exibirem grafismo, apenas uma pequena parte desses grafismos são *gráficos* (menos de 35% em qualquer um dos cinco jornais) e o jornal que menos recorre a eles é o *Sol* (apenas 13,5% dos artigos têm gráficos).

Entre os jornais diários, o *Correio da Manhã* é o que mais investe no uso de gráficos (31,5% dos artigos contêm algum gráfico) e o *Público* é o que menos investe nesse tipo de recurso (apenas 22,4% dos artigos têm gráfico). Relativamente aos jornais semanários, o Expresso é o que apresenta maior percentagem de artigos com gráfico (32,7%) e não se regista uma tendência clara quando se considera a distinção entre jornais populares e jornais de qualidade.

Comparando os dados relativos aos jornais semanários com os dos diários, conclui-se que existe uma diferença muito pequena em termos de uso de gráficos nos artigos. De facto, enquanto 26% dos artigos de jornais diários têm gráfico, nos jornais semanários essa percentagem é de 26,8%.

Um outro aspeto que se procurou perceber foi a importância que a informação lógico-matemática assume na compreensão da “história”, da narrativa que é apresentada no artigo noticioso. Nalguns artigos ela é fundamental para se poder compreender o significado da notícia, enquanto noutros assume um papel mais secundário enquanto complemento de informação que, se for omitido, não traz prejuízo à compreensão da narrativa. Neste âmbito, cada um dos artigos foi classificado como “fundamental”, nos casos em que a compreensão do artigo estava dependente da informação lógico-matemática que ele contém, ou como “não fundamental” se tal não se verificasse.

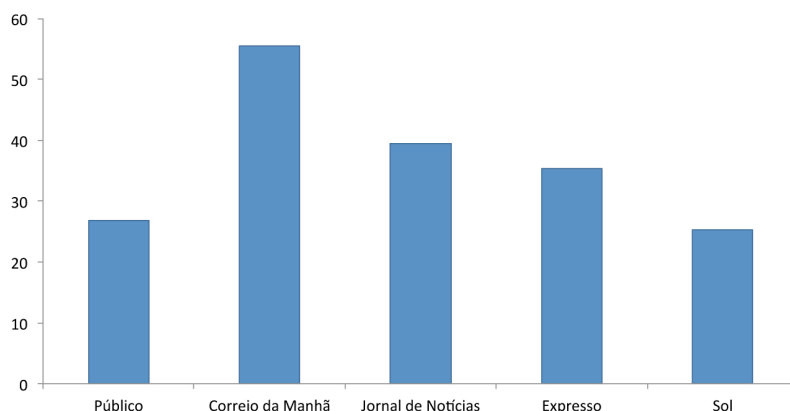


Figura 3.11: Artigos nos quais a informação lógico-matemática é fundamental, por jornal; em %

É na figura 3.11 que se apresentam os resultados relativos à relevância da informação lógico-matemática na notícia. A leitura da mesma não permite distinguir claramente se são os jornais semanários ou os diários que recorrem mais à matemática como elemento fundamental na notícia. Contudo, uma análise mais detalhada permite compreender que nos jornais diários a percentagem de artigos nos quais a matemática é fundamental é superior (39,8%) à que se verifica dos jornais semanários (32,3%).

Em acréscimo, nota-se que as diferenças entre jornais diários são bastante expressivas: enquanto no *Correio da Manhã* se identificou que a informação lógico-matemática é fundamental em 55,5% dos artigos, no *Público* tal facto verificou-se em 26,9% dos casos. Estes resultados são particularmente interessantes na medida em que, apesar de o *Correio da Manhã* ser dos jornais diários que menos recorre à utilização da informação lógico-matemática (ver tabela 3.2.1), é aquele que mais usa esse tipo de informação com um papel fundamental para a compreensão da narrativa. Para além disso, é o jornal diário que mais utiliza os gráficos (ver gráfico 3.10) enquanto recurso de comunicação (de informação matemática). Realça-se ainda que, apesar de o jornal *Público* ser o diário que mais utiliza informação matemática nos seus artigos, é também o que a utiliza menos enquanto elemento fundamental para a compreensão das notícias.

Já as diferenças entre os dois jornais semanários são menos acentuadas, verificando-se que, no jornal *Expresso*, a informação matemática é fundamental em 35,4% dos artigos e, no caso do jornal *Sol*, essa percentagem é de 25,2. Note-se aliás que, de todos os jornais considerados, o *Sol* é o que apresenta uma menor proporção de artigos nos quais a matemática assume um papel fundamental na compreensão da narrativa.

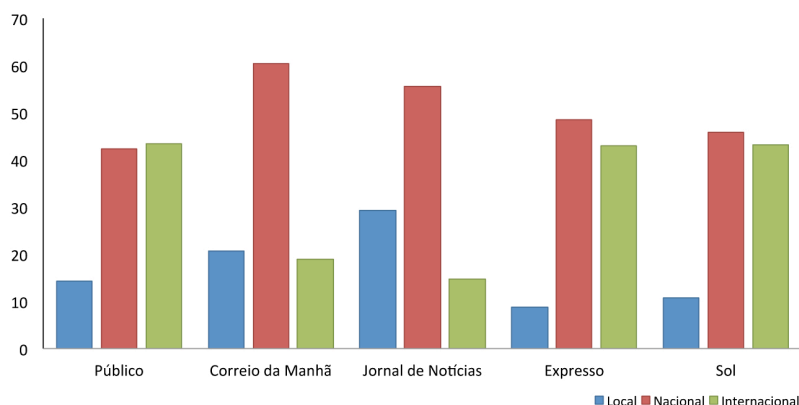


Figura 3.12: Carácter geográfico dos artigos, por jornal; em %

No que se refere ao carácter geográfico dos artigos (gráfico da figura 3.12) verifica-se que, em quatro dos cinco jornais, a proporção de artigos de âmbito nacional é superior à de artigos de âmbito local ou internacional. De facto, apenas no caso do *Público* se regista que a percentagem de artigos de âmbito internacional supera a de artigos referentes a assuntos nacionais (e locais). Todavia, a percentagem de artigos de contexto internacional no *Público* é pouco superior à de artigos de âmbito nacional e, em consequência disso, verifica-se que os artigos de âmbito nacional são os mais frequentes, tanto nos jornais diários (52%) como nos semanários (47,7%) e, além disso, são os jornais semanários que apresentam uma menor percentagem de artigos locais. Uma observação mais individual aos jornais permite ainda verificar que o *Jornal de Notícias* é o diário com maior proporção de notícias locais com informação matemática. Observa-se ainda que o *Correio da Manhã* é aquele que apresenta uma maior diferença entre a percentagem de artigos nacionais e internacionais, ou nacionais e locais com matemática.

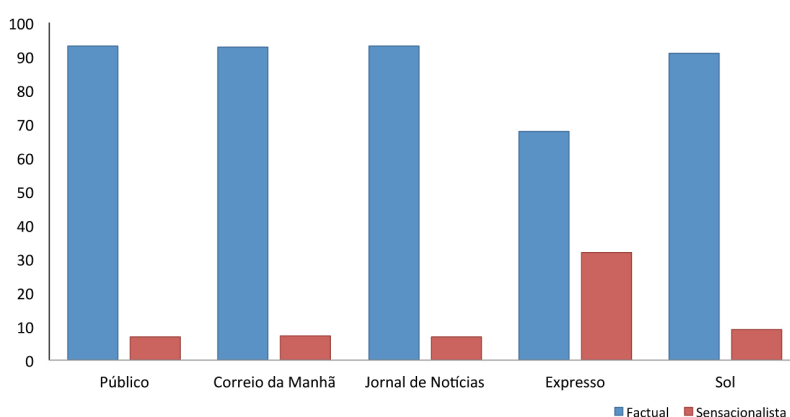


Figura 3.13: Tom dos artigos, por jornal; em %

Os resultados relativos ao tom dos artigos são bem expressivos. Como se verifica no gráfico da figura 3.13, a grande maioria dos artigos apresenta um tom factual, quer no caso dos jornais diários, quer nos semanários. Dentre os dados relativos aos cinco jornais destaca-se o facto do

jornal *Expresso* apresentar uma percentagem de artigos com tom sensacionalista notoriamente superior à dos outros jornais. Este é um dado surpreendente na medida em que, sendo o *Expresso* um jornal de referência, seria expectável que procurasse reger-se pela objetividade, um valor que entra em conflito com a utilização de tom sensacionalista nas notícias.

No que diz respeito à complexidade associada à leitura dos artigos, esta avaliou-se por meio da frequência com que são utilizados tecnicismos nas notícias com informação lógico-matemática. Isto porque a utilização de jargão ou de termos técnicos é indicadora da especificidade técnica dos artigos e, portanto, relaciona-se com uma possível limitação da capacidade do leitor compreender os mesmos.

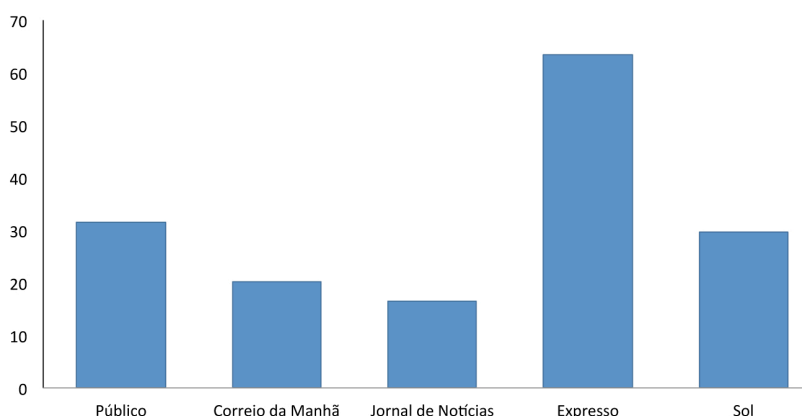


Figura 3.14: Artigos com tecnicismos, por jornal; em %

Como se pode verificar (figura 3.14), os resultados apontam para uma grande variação ao nível da utilização de tecnicismos pelos vários jornais. No total, enquanto 23,5% dos artigos de jornais diários com informação lógico-matemática apresentam tecnicismos, nos jornais semanários essa percentagem sobe para 53,2%. Fazendo uma análise mais individualizada dos dados verifica-se ainda que, dentre os jornais diários, o *Público* é o que mais recorre ao uso de tecnicismos em artigos com informação lógico-matemática (31,5%) e o *Jornal de Notícias* é o que menos o faz (16,5%). Também entre os jornais semanários se verifica uma grande diferença. De facto, enquanto o *Expresso* recorre ao uso de tecnicismos em 63,4% dos artigos com informação lógico-matemática, o *Sol* apenas o faz em 29,7% desses artigos. Os dados mostram ainda que os jornais de referência fazem maior uso de tecnicismos nos artigos com informação lógico-matemática do que os jornais populares, o que seria de esperar, de acordo com os princípios ou objetivos que orientam estes dois tipos de jornais.

Para além da complexidade da leitura, a credibilidade da notícia também é um parâmetro que se considerou importante incluir nesta análise. Assim, e com base na literatura, constatou-se que as fontes de informação de uma notícia importam pela credibilidade que dão ao artigo. Por exemplo, uma fonte oficial revela-se de maior interesse do que uma não oficial, na medida em que lhe é conferida maior credibilidade em virtude da sua proximidade e (ou) legitimidade face aos dados e informação. Também o número de fontes utilizadas é interessante, na

medida em que o uso de múltiplas fontes pode contribuir para a confirmação da informação (nomeadamente matemática) ou para tornar claras e compreensíveis as discordâncias entre várias partes que estejam envolvidas na notícia.

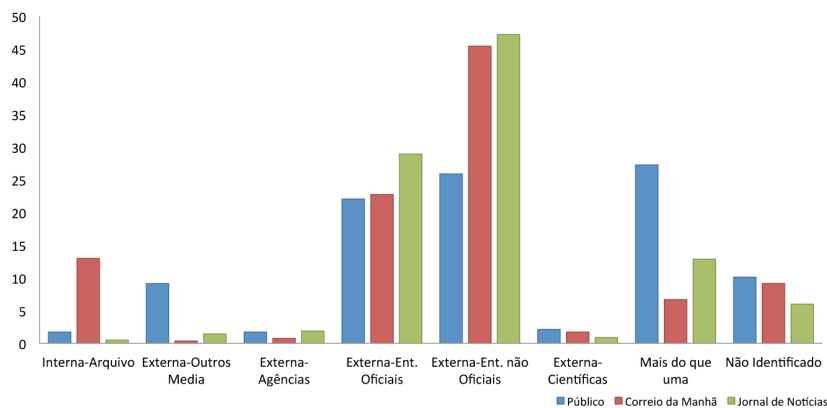


Figura 3.15: Fontes dos artigos, por jornal diário; em %

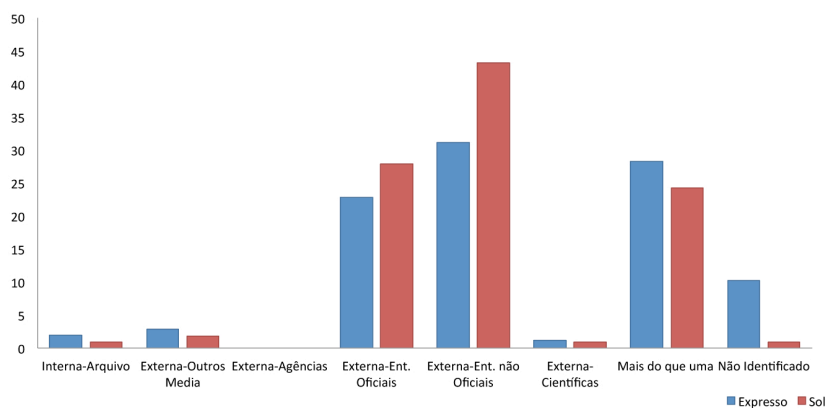


Figura 3.16: Fontes dos artigos, por jornal semanário; em %

As figuras 3.15 e 3.16 sistematizam os resultados obtidos quanto às fontes usadas nos artigos com matemática em jornais diários (figura 3.15) e semanários (figura 3.16). Observa-se que é comum aos dois tipos de jornal o recurso, em grande parte dos artigos, a fontes de informação externas não oficiais (tais como presidentes de associações ou membros de sindicatos) e salienta-se ainda que, independentemente do tipo de jornal, a identificação de agências de informação como fonte de informação é residual ou até inexistente no caso dos jornais semanários. Entre os jornais diários observa-se que o *Público* é o que recorre, em maior proporção, a fontes múltiplas de informação na produção de artigos com informação matemática. Em contraponto, o *Correio da Manhã* é o que menos o faz, sendo este último jornal o que, dos três diários, recorre mais a fontes internas de informação.

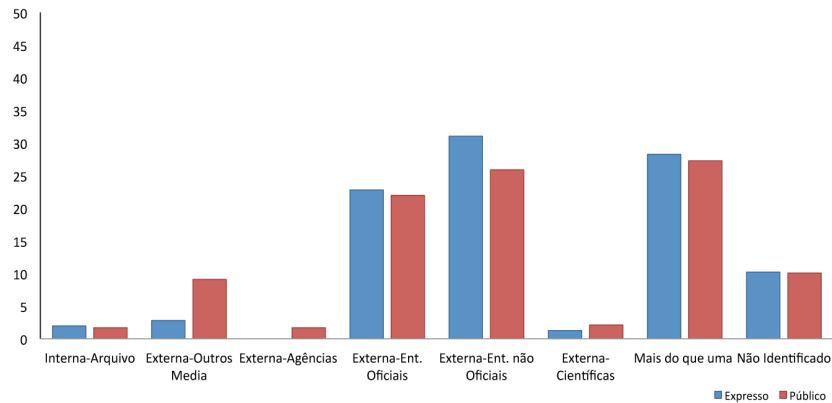


Figura 3.17: Fontes dos artigos, por jornal de referência; em %

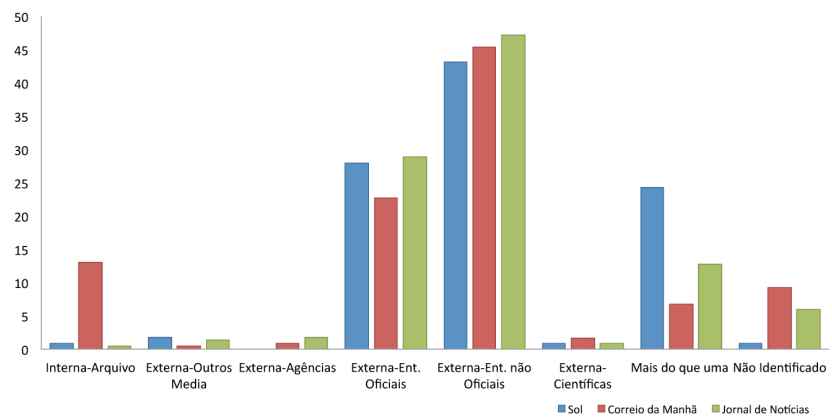


Figura 3.18: Fontes dos artigos, por jornal popular; em %

Comparando os resultados obtidos nos jornais de referência e nos populares, os gráficos das figuras 3.17 e 3.18 evidenciam que os jornais de referência são os que mais recorrem (em proporção) a fontes múltiplas de informação. Por sua vez, os jornais populares destacam-se por utilizarem as fontes externas não oficiais em maior proporção do que os jornais de referência. Estes dados são concordantes com os próprios objetivos que orientam os dois tipos de jornais, pois enquanto os jornais de referência têm como um dos principais objetivos serem rigorosos na informação que transmitem, sendo portanto lógico que se preocupem em usar múltiplas fontes para confirmar as suas informações, os jornais populares dão primazia à comunicação próxima com o leitor e, por isso, optam por selecionar para as suas fontes pessoas diretamente relacionadas com as histórias, que muitas vezes são entidades não oficiais.

Tabela Síntese

Jornais diários	Jornais semanários
9,6% dos artigos contêm informação lógico-matemática.	19,5% dos artigos contêm informação lógico-matemática.
Os artigos localizam-se predominantemente na secção de <i>Economia e Negócios</i> .	
Predominam os artigos localizados nas páginas pares.	
Predominam os artigos maiores que 1/2 de página.	
25,1% dos artigos são chamados à primeira página.	12,6% dos artigos são chamados à primeira página.
Predominam os artigos com grafismo.	
26% dos artigos contêm gráfico.	26,8% dos artigos contêm gráfico.
Em 39,8% dos artigos a informação lógico-matemática é considerada fundamental para a compreensão da narrativa da notícia.	Em 32,3% dos artigos a informação lógico-matemática é considerada fundamental para a compreensão da narrativa da notícia.
Predominam os artigos de âmbito nacional.	
Predominam os artigos com tom factual.	
23,5% dos artigos contêm tecnicismos.	53,2% dos artigos contêm tecnicismos.
Predomina o recurso a fontes externas não oficiais.	

Tabela 3.2.2: Síntese da caracterização da informação lógico-matemática, em jornais diários e semanários.

3.2.2 Incidência de erros lógico-matemáticos nos artigos com informação matemática

A qualidade da informação lógico-matemática nos artigos jornalísticos é medida, neste estudo e numa primeira instância, pela frequência com que se identificam erros (matemáticos). Neste âmbito, a análise dos dados permitiu verificar que 33,4% dos artigos (com informação matemática) de jornais diários e 35,6% dos artigos (com informação matemática) de jornais semanários têm um ou mais erros lógico-matemáticos. Estes valores são consideravelmente superiores aos que Meyer (2009, p. 89) identificou nos 20 periódicos americanos que analisou. Embora se deva ter em conta que o estudo realizado nesta investigação e o de Meyer têm diferenças metodológicas, tome-se como referência o facto do autor ter concluído que, nos periódicos que estudou, a percentagem de erros matemáticos oscila entre os 12,9% e os 22,2%.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
	17,9	45,4	35,3	33,4	35,8	35,1	35,6

Tabela 3.2.3: Artigos com erros lógico-matemáticos, por jornal; em %.

Legenda: JN = Jornal de Notícias; CM = Correio da Manhã.

No caso dos jornais diários, enquanto o *Jornal de Notícias* apresenta erros lógico-matemáticos em cerca de 18% dos artigos analisados, o *Correio da Manhã* revela uma percentagem de artigos com erros bastante mais elevada (45,4%). Embora tanto o *Correio da Manhã* como

o *Jornal de Notícias* sigam (atualmente) uma linha editorial “popular”, a diferença notória na proporção de artigos com erros lógico-matemáticos entre estes jornais sugere que existe pouca ou nenhuma influência da linha editorial do jornal no rigor com que é usada a informação lógico-matemática, contrariamente ao que seria de esperar (Sousa, 2001, pp. 26–27). Esta ideia é reforçada com os dados relativos ao jornal *Público*, que apesar de ser um jornal de referência e, portanto, pretendendo pautar-se pelo rigor e objetividade de informação, apresenta erros lógico-matemáticos em 35% dos artigos analisados, uma percentagem bastante superior à do *Jornal de Notícias* (17,9%).

Por sua vez, observa-se que, entre os jornais semanários, a diferença relativa à proporção de artigos com erros lógico-matemáticos é muito pequena. Logo, apesar de o *Sol* ser considerado um jornal com uma linha editorial “popular” e o *Expresso* ser considerado um jornal de referência, também estes dados sugerem a pouca ou nenhuma influência da linha editorial na ocorrência dos erros lógico-matemáticos que aqui se identificaram.

No que se refere à distribuição dos artigos com erros nas várias secções dos jornais diários (tabelas 3.2.4 e 3.2.5) constata-se que a maior proporção de artigos com informação lógico-matemática que apresentam erros pertencem à secção de *Ciência & Tecnologia*, embora estes números devam ser lidos com reserva, devido ao número reduzido de artigos analisados nesta secção (6 artigos).

Salienta-se ainda que quase um em cada dois artigos com matemática que pertencem à secção *Internacional* contém algum tipo de erro lógico-matemático.

	Secção								
	Nacio.	Inter.	Polit.	Econ.	Desp.	Socie.	Ciên.	Saúde	Outra
Artigos com Erro(s) (%)	32	49	26,3	32,5	27,3	27,8	50	0	35

Tabela 3.2.4: Artigos com erros lógico-matemáticos, por secção (jornais diários); em %.

Nacio. – Nacional; Inter. – Internacional; Polit. – Política; Econ. – Economia e Negócios; Desp. – Desporto; Socie. – Sociedade e Pessoas; Ciên. – Ciência & Tecnologia; Saúde – Saúde; Outra – Outra.

	Secção								
	Nacio.	Inter.	Polit.	Econ.	Desp.	Socie.	Ciên.	Saúde	Outra
Artigos com Erro(s) (%)	0	56	13	33	37,5	45	0	100	36,4

Tabela 3.2.5: Artigos com erros lógico-matemáticos, por secção (jornais semanários); em %.

Nos jornais semanários, a secção em que se verificou uma maior proporção de artigos com erros foi a de *Saúde*, embora também neste caso se devam ler os dados com reserva devido ao número reduzido de artigos analisados nesta secção (3 artigos). Realça-se ainda que 56% dos artigos da secção *Internacional* apresentam algum tipo de erro lógico-matemático.

A grande variabilidade que se verifica na percentagem de artigos com erros nas várias secções

sugere que existe um nível de desempenho lógico-matemático diferenciado dos profissionais de comunicação que trabalham nas diferentes secções (partindo do pressuposto que a maioria dos jornalistas estão afetos a uma só secção). Uma explicação alternativa é que os níveis de desempenho matemático dos jornalistas das várias secções são os mesmos, mas o tipo de conteúdo matemático mais utilizado (e a complexidade deste) difere entre secções e, portanto, nas secções em que se aplicam conceitos e conteúdos que os jornalistas, em geral, dominam, a quantidade de erros é menor e, nas secções onde os conteúdos não são tão bem dominados, a percentagem de erros é maior. Note-se que esta observação tem como base o facto dos conteúdos matemáticos utilizados nas várias secções serem diferenciados. De facto, isto é claramente verdade quando são, por exemplo, comparados os conteúdos e conceitos trabalhados na secção de economia (ex: PIB, variação de valores de ações, etc.) com os que são utilizados na secção de ciência, mas não se consegue fazer uma distinção tão clara no que concerne às demais secções, sem uma análise empírica mais aprofundada (que não é do âmbito de estudo deste trabalho).

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
	20,3	17,1	33,3	25,3	23,5	41,7	28,3

Tabela 3.2.6: Artigos chamados à primeira página e com erros lógico-matemáticos, por jornal; em %.

No que se refere à distribuição de artigos com erros entre os que são chamados à primeira página, os dados da tabela 3.2.6 mostram que, no caso específico do *Jornal de Notícias* e do *Sol*, a percentagem desses artigos é superior à percentagem global de artigos com erros nesses jornais. Especificamente, no *Jornal de Notícias*, 20,3% dos artigos que são chamados à primeira página apresentam algum erro matemático, enquanto que a proporção de erros total neste jornal é de 17,9% (tabela 3.2.3). No *Sol*, os artigos chamados à primeira página apresentam erros em 41,7% dos casos e a percentagem global de artigos com erros neste jornal é de 35,1%. Estes resultados sugerem que, nestes dois jornais, os erros matemáticos podem ter considerável impacto no leitor, já que os artigos chamados à primeira página têm um destaque especial e atraem a atenção do leitor.

Nota-se ainda o fenómeno contrário no *Correio da Manhã*, ou seja, a proporção de artigos que são chamados à primeira página e têm erros (17,1%) é muito inferior à proporção do total de artigos com erros no jornal (45,4%).

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Ímpar	13,6	23,6	29,8	23,1	41	26,5	37,3
Par	21,2	55,8	41,9	41,2	27,2	41,2	31,3
Duas ou mais páginas	10	40	30,6	28,6	57,1	34,6	46,3

Tabela 3.2.7: Artigos com erros lógico-matemáticos, distribuídos quanto à paridade da página em que se localizam e por jornal; em %.

No que diz respeito ao número e à paridade das páginas onde se identificam artigos com erros, observa-se que, nos jornais semanários, a maior percentagem de artigos com erros encontra-se entre aqueles que ocupam duas ou mais páginas, ou seja, nos artigos com maior relevância no jornal. O mesmo não acontece relativamente aos jornais diários, onde a proporção de artigos com erros é maior entre aqueles que se localizam em páginas pares, aquelas que são as menos relevantes no jornal.

Nos jornais semanários destaca-se ainda o facto do jornal *Expresso* apresentar erros em mais de metade dos artigos que ocupam duas ou mais páginas (57,1%). Por sua vez, em relação aos jornais diários, salienta-se o facto de mais de metade dos artigos do *Correio da Manhã* localizados em páginas pares conterem erros (55,8%).

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Pequeno	14,1	57,7	32,2	40,7	27,7	12,5	26
Médio	14,8	44,8	35,4	30,3	35,4	32	34,4
Grande	22	25,3	36,6	29,3	40,3	38,5	39,6

Tabela 3.2.8: Artigos com erros lógico-matemáticos, distribuídos quanto ao tamanho e por jornal; em %.

A distribuição dos artigos com erros quanto ao tamanho⁹ que ocupam no jornal, apresentada na tabela 3.2.8, permite verificar que, nos jornais diários em geral, 40,3% dos artigos pequenos apresentam algum erro, o que pode dever-se ao facto de, nos artigos deste tamanho, a informação ser tão condensada que conduz à omissão de dados importantes. Todavia, nos jornais *Público* e *Jornal de Notícias*, a maior percentagem de artigos com erros encontra-se entre os artigos grandes. Em contraponto, o principal problema do *Correio da Manhã* é nos artigos pequenos, pois a maioria deles apresenta algum erro.

No que se refere aos jornais semanários, é entre os artigos grandes — artigos que assumem um papel mais importante no próprio jornal — que se encontra uma maior proporção de artigos com erros (39,6%).

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Artigos com grafismos e erros (%)*	20,3	49,8	39,1	37,7	34,8	37,4	35,7

Tabela 3.2.9: Artigos com grafismo e que contêm erros lógico-matemáticos, por jornal; em %.

* Percentagem calculada sobre o total dos artigos do respetivo jornal que apresentam grafismos.

Os dados da tabela 3.2.9 evidenciam que a existência de erros em artigos com grafismos nos jornais diários (37,7%) não difere muito da percentagem total de artigos com erros neste tipo

⁹Os diferentes tamanhos atribuídos aos artigos podem ser consultados no anexo A — página 209 e seguintes.

de jornais (33,4%) e o mesmo ocorre relativamente aos jornais semanários, uma vez que, aí, a percentagem de artigos com erros é de 35,6% e a proporção de artigos com grafismos e erros é 35,7%.

Em relação aos jornais diários, verifica-se que em qualquer um deles a percentagem de artigos com grafismo e erros é superior à percentagem de artigos com erro(s) no conjunto total de notícias analisadas (tabela 3.2.3). Além disso, enquanto cerca de 20% dos artigos com grafismos do *Jornal de Notícias* apresentam algum tipo de erro lógico-matemático, no *Correio da Manhã* essa percentagem ascende quase aos 50%. Por sua vez, a percentagem de artigos com grafismos nos quais se identificam erros é maior no jornal *Sol* do que no *Expresso* e, comparando jornais diários e semanários, verifica-se que são mais frequentes (em termos relativos) os artigos com erros e grafismos entre jornais diários do que nos semanários.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Artigos com gráfico(s) e erros (%)*	38,9	78,7	62,5	62,2	28,9	33,3	29,6

Tabela 3.2.10: Artigos com gráfico e que contêm erros lógico-matemáticos, por jornal; em %.

* Percentagem calculada sobre o total dos artigos do respetivo jornal que apresentam gráficos.

No que respeita aos jornais semanários, a tabela 3.2.10 permite observar que existem erros em 29,6% dos artigos com gráfico, uma percentagem que ascende aos 62,2% no caso dos jornais diários. Note-se que estes erros podem ou não estar no gráfico que integra a notícia, um ponto que se explora em mais detalhe na terceira parte da apresentação dos resultados.

Os dados relativos aos jornais diários permitem ainda observar que o *Correio da Manhã* é o jornal com maior percentagem de artigos com erros dentre aqueles que têm gráfico. São menos de 25% os artigos com gráfico neste jornal que não contêm erros, um valor que contrasta com o do *Jornal de Notícias*, que é o jornal diário onde se encontra menor percentagem de artigos com gráfico e erros (38,9%). Já o *Público* apresenta erros em mais de metade dos artigos com gráfico (62,5%).

Salienta-se ainda que, nos jornais semanários, as diferenças quanto à percentagem de artigos com gráficos que contêm erros são pouco acentuadas, sendo essa percentagem ligeiramente superior no *Sol*. É interessante ainda realçar a grande disparidade de valores entre o jornal *Público* e o jornal *Expresso*. Apesar de serem ambos jornais de referência, o *Expresso* apresenta uma proporção de artigos com gráficos em que existem erros consideravelmente menor do que a do jornal *Público*. Isto sugere que o fator tempo poderá ser mais determinante do que a linha editorial na garantia da qualidade lógico-matemática nos artigos que apresentam gráficos.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Artigos com erros e nos quais a matemática é fundamental (%)	27,9	66,7	57,1	52,9	32,2	32,1	32,2

Tabela 3.2.11: Artigos com erros em que a matemática é relevante, por jornal; em %.

No que diz respeito aos artigos de jornais diários nos quais a matemática é relevante para a narrativa da notícia, verifica-se que existe algum tipo de erro lógico-matemático na maioria deles (52,9%). Em comparação, essa percentagem é consideravelmente mais baixa nos jornais semanários, onde é de aproximadamente 30%.

Analisando com mais pormenor os resultados relativos a cada um dos jornais, verifica-se que tanto no *Público* como no *Correio da Manhã* existem erros em mais de metade dos artigos. Isto indica que, nestes dois jornais, em mais de metade das notícias em que a matemática é fundamental na narrativa o leitor enfrenta restrições na compreensão do texto.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Local	21,9	20,4	26,8	22,7	40,9	33,3	38,2
Nacional	17,4	54,2	28,1	34,5	36,6	35,3	36,2
Internacional	12,5	44,4	45,2	39,8	33,9	35,4	34,4

Tabela 3.2.12: Artigos com erros lógico-matemáticos, distribuídos quanto ao seu carácter geográfico e por tipo de jornal; em %.

Observando a tabela 3.2.12 verifica-se que, nos jornais semanários a proporção de artigos com erros varia pouco, independentemente do carácter geográfico do mesmo. Já nos jornais diários existe uma maior variação, sendo que a percentagem de artigos com erros é maior naqueles de âmbito internacional e menor em artigos de âmbito local. Entre os jornais diários, realça-se o facto do jornal *Público* ser o que apresenta maior proporção de artigos com erros em notícias de âmbito internacional e local. Por sua vez, o *Correio da Manhã* é, dos três, o que apresenta maior percentagem de artigos com erros em notícias de âmbito nacional. Já em relação aos jornais semanários verifica-se que o *Expresso* apresenta maior percentagem de artigos com erros em notícias de âmbito local e nacional do que o jornal *Sol*.

Comparando os jornais semanários com os diários constata-se que os semanários apresentam maior percentagem de artigos com erros quando estes se referem a assuntos de índole local (38,2%) e nacional (36,2%).

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Factual	16,7	47,5	35	33,6	37,8	34,7	36,6
Sensacionalista	33,3	17,6	40	30,8	32,1	40	33

Tabela 3.2.13: Artigos com erros lógico-matemáticos, distribuídos quanto ao tom por tipo de jornal; em %.

No que se refere ao tom dos artigos, os dados da tabela 3.2.13 evidenciam que os jornais diários e semanários apresentam maior proporção de artigos com erros naqueles que têm tom factual do que em artigos com tom sensacionalista. Contudo, uma análise mais detalhada permite notar que isso não se verifica nos jornais *Público*, *Jornal de Notícias* e *Sol*. De facto, nos jornais *Sol* e *Público* a proporção de artigos com erros em notícias com tom sensacionalista é de 40%, sendo de 33,3% no *Jornal de Notícias*. Já em notícias onde o tom é factual a proporção de artigos com erros nestes jornais é de 34,7%, 35% e 16,7%, respetivamente.

É interessante ainda notar que, enquanto o *Jornal de Notícias* é o jornal com menor percentagem de artigos com erros em notícias de tom factual (16,7%), o *Correio da Manhã* é, dos cinco jornais, o que apresenta menor proporção de artigos com erros em notícias com tom sensacionalista (17,6%).

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Artigos com tecnicismos e com erros (%)	13,9	62,5	52,2	47,1	39,8	27,3	37,6

Tabela 3.2.14: Artigos com erros e com tecnicismos, por jornal; em %.

Um aspeto que ressalta nos dados é que os jornais diários, na sua generalidade, fazem pior uso da informação lógico-matemática em artigos com tecnicismos do que os jornais semanários (tabela 3.2.14). Isto evidencia-se pela percentagem de artigos com tecnicismos em que se identificam erros lógico-matemáticos, que nos diários é de 47,1% e nos semanários é de 37,6%.

Analisando os resultados com mais pormenor, observa-se ainda que, entre os jornais diários, o *Correio da Manhã* é o que apresenta a maior proporção de artigos com erros (naqueles que contêm tecnicismos), ao passo que o *Jornal de Notícias* é o que tem menor percentagem de artigos com erros. Já no que respeita aos dois jornais semanários, o *Expresso* é o que tem maior proporção de artigos com tecnicismos onde se identificam erros (39,8%).

	Em jornais diários							
	Interna	Externas					Mais de 1 fonte	Não ident.
		Outros media	Agências	Ent. oficiais	Ent. não oficiais	Docs. científ.		
Artigos com erros (%)	89,2	40	27,3	18,3	34,4	58,3	25,4	47,7

Tabela 3.2.15: Artigos com erros lógico-matemáticos distribuídos pelas várias fontes de informação, em jornais diários; em %.

Legenda: Ent. = entidades; Docs. = documentos; Não ident. = não identificado.

Nos resultados sobre a caracterização dos artigos com informação matemática focou-se a importância da utilização de múltiplas fontes de informação para que se facilite a confirmação da mesma. Contudo, os dados da tabela 3.2.15 permitem verificar que nos jornais diários não é a utilização de múltiplas fontes de informação que mais contribui para a obtenção de notícias corretas do ponto de vista matemático, mas sim o facto de se utilizarem fontes que são entidades oficiais. Em acréscimo, verifica-se que as notícias apresentam erros na grande maioria dos casos em que a fonte de informação é interna, o que sugere que existem problemas dentro da própria redação ao nível da operação e manipulação de informação lógico-matemática, um problema que também é sugerido pela grande percentagem de artigos com erros que utilizam documentos científicos como fonte principal de informação (58,3%).

	Em jornais semanários							
	Interna	Externas					Mais de 1 fonte	Não ident.
		Outros media	Agências	Ent. oficiais	Ent. não oficiais	Docs. científ.		
Artigos com erros (%)	50	11,1	0	29,2	37,8	75	48,5	3,2

Tabela 3.2.16: Artigos com erros lógico-matemáticos distribuídos pelas várias fontes de informação, em jornais semanários; em %.

Legenda: Ent. = entidades; Docs. = documentos; Não ident. = não identificado.

O problema da interpretação e manipulação de conteúdo matemático a partir de documentos científicos ou especializados (como estudos de mercado ou relatórios, por exemplo) identifica-se também no âmbito dos jornais semanários (75% das notícias que se baseia em informação de documentos científicos apresentam algum erro). Neste tipo de jornais salienta-se ainda que um em cada dois artigos que utilizam fontes internas de informação têm algum erro e 48,5% dos artigos que se baseiam em mais do que uma fonte de informação contêm erros.

Tabela Síntese

Jornais diários	Jornais semanários
33,4% dos artigos com informação lógico-matemática contêm erro(s).	35,6% dos artigos com informação lógico-matemática contêm erro(s).
49% dos artigos da secção de <i>Internacional</i> têm erro(s).	56% dos artigos da secção de <i>Internacional</i> têm erro(s).
25,3% dos artigos chamados à primeira página apresentam erro(s).	28,3% dos artigos chamados à primeira página apresentam erro(s).
Existe maior percentagem de artigos com erros naqueles que ocupam as páginas pares.	Existe maior percentagem de artigos com erros naqueles que ocupam duas ou mais páginas.
A percentagem de artigos com erros é maior entre aqueles que têm tamanho pequeno.	A percentagem de artigos com erros é maior entre aqueles que têm tamanho grande.
37,7% dos artigos com grafismos têm erros.	35,7% dos artigos com grafismos têm erros.
62,2% dos artigos com gráfico têm erros.	29,6% dos artigos com gráfico têm erros.
Identificam-se erros em 52,9% dos artigos em que a matemática é considerada fundamental para a compreensão da notícia.	Identificam-se erros em 32,2% dos artigos em que a matemática é considerada fundamental para a compreensão da notícia.
A percentagem de artigos com erros é maior entre aqueles que são de âmbito internacional.	A percentagem de artigos com erros é maior entre aqueles que são de âmbito local.
A percentagem de artigos com erros é maior entre aqueles que têm tom factual.	
47,1% dos artigos com tecnicismos têm erros.	37,6% dos artigos com tecnicismos têm erros.
A percentagem de artigos com erros é maior entre aqueles que recorrem a informação de arquivo do próprio jornal como principal fonte.	A percentagem de artigos com erros é maior entre aqueles que recorrem a documentos científicos ou especializados como fonte principal de informação.

Tabela 3.2.17: Síntese da incidência de artigos com erros lógico-matemáticos, em jornais diários e semanários.

3.2.3 A caracterização dos erros lógico-matemáticos

Nesta terceira parte dos resultados dá-se relevo à distribuição dos erros lógico-matemáticos, segundo os seus tipos, pelos jornais diários e semanários. As tabelas 3.2.18 e 3.2.19 contêm os dados relativos a tal distribuição.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Artigos com erros do tipo objetivo*	21 (53,9%)	39 (36,5%)	34 (33,7%)	93 (37,5%)	38 (42,2%)	12 (30,8%)	50 (38,5%)
Artigos com erros do tipo subjetivo*	20 (51,3%)	95 (88%)	71 (70,3%)	186 (75%)	60 (65,9%)	30 (76,9%)	89 (68,5%)

Tabela 3.2.18: Distribuição dos erros, classificados quanto à sua objetividade.

*Percentagem calculada sobre o total dos artigos do respetivo jornal que apresentam erros.

Note-se que num mesmo artigo podem existir erros objetivos e subjetivos.

Os dados da tabela 3.2.18 permitem concluir que a distribuição de artigos com erros, classificados quanto à objetividade, é semelhante em jornais diários e semanários. De facto, os dados totais permitem verificar que os artigos com erros subjetivos são os mais frequentes em ambos os tipos de jornal e a percentagem deste tipo de erros nos jornais diários é muito semelhante

àquela que se encontra nos jornais semanários: identificam-se em 75% dos artigos que têm erros em jornais diários e 68,5% dos artigos com erros em jornais semanários.

Os dados confirmam ainda uma predominância de artigos com erros do tipo subjetivo em todos os jornais, exceto no caso do jornal *Jornal de Notícias*, no qual a percentagem de artigos com erros objetivos — dentre o conjunto de artigos com erros desse jornal — (53,9%) é ligeiramente superior à de erros subjetivos (51,3%).

Com o objetivo de comparar estes resultados com os que Brand (2008) obteve na contagem de erros objetivos num jornal sul africano, calculam-se agora as percentagens de erros objetivos nos cinco jornais portugueses, usando como base de cálculo o número total de artigos analisados em cada um dos jornais e não o número total de artigos com erros, como se verificou nos dados da tabela 3.2.18. Assim, constata-se que existem 9,6% de artigos com erros objetivos no *Jornal de Notícias*, 16,4% no *Correio da Manhã*, 11,9% no *Público*, 15% no *Expresso* e 10,8% no *Sol*.

No seu estudo, Brand (2008) concluiu que 12% dos artigos do *Cape Times* continham erros objetivos. Assim, e por comparação com os valores obtidos nos jornais portugueses verifica-se que o *Correio da Manhã* é o que mais se distancia de tal valor, sendo que os resultados relativos aos outros jornais diferem em menos de 3 pontos percentuais daqueles que foram obtidos por Brand. Além disso, o *Público* e o *Jornal de Notícias* apresentam uma percentagem de artigos com erros objetivos inferior à do jornal *Cape Times*.

Uma observação mais detalhada, realizada com o intuito de comparar os dados obtidos neste estudo com aqueles obtidos por Brand, permite ainda verificar que, nos artigos chamados à primeira página, a percentagem daqueles que contêm erros objetivos é de 12,5% no *Jornal de Notícias*, 7,3% no *Correio da Manhã*, 13,6% no *Público*, 11,8% no *Expresso* e 8,3% no *Sol*, valores abaixo dos 17% que Brand encontrou no jornal *Cape Times*.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Artigos com erros de tipo estatístico *	15 (38,5%)	85 (78,7%)	37 (36,6%)	137 (55,2%) **	24 (26,4%)	25 (64,1%)	49 (37,7%)
Artigos com erros de tipo gráfico*	11 (28,2%)	28 (26,2%)	28 (27,7%)	67 (27,1%)	10 (11,1%)	4 (10,3%)	14 (10,9%)
Artigos com erros de tipo numérico*	15 (38,5%)	19 (17,8%)	42 (41,6%)	76 (30,8%)	62 (68,9%)	15 (38,5%)	77 (59,7%)
Artigos com erros de tipo lógico*	0	1 (0,9%)	1 (1%)	2 (0,8%)	0	0	0

Tabela 3.2.19: Distribuição dos erros, classificados quanto à sua natureza lógico-matemática.

* Percentagem calculada sobre o total dos artigos com erros no respetivo jornal.

** A percentagem é calculada sobre o total dos artigos de jornais diários que apresentam erros.

A análise dos dados revelou que os erros lógicos são quase inexistentes nos artigos analisados. De facto, apenas se registaram dois erros deste tipo, ambos em jornais diários, um no *Correio da Manhã* e outro no *Público*. Este é um facto que, de alguma forma, parece contrariar a afirmação de vários autores que realçam a existência de várias falácias de raciocínio em artigos noticiosos (Paulos, 1997). Dada esta existência residual, deixará de se incluir este tipo de erros na apresentação dos resultados deste estudo.

Da leitura da tabela 3.2.19 pode ainda concluir-se que, nos jornais diários, predominam os artigos com erros estatísticos, que se identificam em 55,2% de todos os artigos com erros. A predominância de artigos com estes erros não é, no entanto, extensível a cada um dos jornais diários. De facto, no jornal *Público* verifica-se que prevalecem os artigos com erros do tipo numérico (41,6%).

Diferenças semelhantes observam-se também nos jornais semanários: os valores totais apontam para uma predominância de artigos com erros numéricos (59,7%). No entanto, enquanto nos artigos do *Expresso* predominam artigos com erros do tipo numérico (68,9%), no *Sol* os artigos com erros estatísticos constituem a maioria daqueles onde se identificou algum tipo de erro (64,1%).

		Jornais Diários				Jornais Semanários		
		JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Nº de erros estatísticos	Obj	0	0	2	2	8	4	12
	Sub	15	89	52	156	21	28	49
Nº de erros gráficos	Obj	9	26	6	41	7	3	10
	Sub	4	4	28	36	4	1	5
Nº de erros numéricos	Obj	12	8	31	51	28	6	34
	Sub	3	11	14	28	44	9	53

Tabela 3.2.20: Distribuição dos tipos de erros pelos vários jornais segundo a objetividade e a natureza lógico-matemática (em valores absolutos).

A dupla categorização dos erros lógico-matemáticos revela-se de grande interesse por permitir compreender melhor a natureza dos erros. Neste âmbito, os dados da tabela 3.2.20 permitem concluir, entre outros aspetos, que independentemente do tipo de jornal considerado (diário ou semanário), os erros estatísticos mais frequentes são os subjetivos¹⁰. Verifica-se até a existência de casos extremos, como nos jornais diários *Jornal de Notícias* e *Correio da Manhã*, onde os erros estatísticos subjetivos constituem todos os erros estatísticos identificados. O facto dos erros estatísticos serem predominantemente subjetivos indica que estes se referem, mais frequentemente, a omissão ou distorção de informação importante à compreensão da narrativa do artigo noticioso, algo que não se deve necessariamente à falta de conhecimento

¹⁰Note-se que há artigos que apresentam múltiplos erros e, portanto, importa fazer a diferença entre “número de tipos diferentes de erros” e “número de notícias com erros”. Além disso, existem artigos com mais do que um erro do mesmo tipo, o que torna necessária a diferenciação entre os conceitos de “número de tipos diferentes de erros” num artigo e o “número de erros num artigo”.

técnico-matemático.

Entre os exemplos de erros estatísticos mais frequentes encontram-se a omissão de informação sobre a amostra ou sobre método de amostragem utilizado num estudo, bem como a omissão do grau de confiança associado a um estudo. Estes erros podem resultar da falta de reconhecimento da importância de tal informação na decisão sobre a validade de um estudo ou sobre o grau de certeza que se associa aos resultados de uma investigação — informações de onde o leitor pode retirar conclusões acerca da credibilidade do que lê nos artigos noticiosos.

Os erros gráficos, contrariamente aos estatísticos, são predominantemente objetivos, tanto na generalidade dos jornais diários como nos semanários. Importa, no entanto, realçar que, no caso particular do *Público*, o número de erros gráficos subjetivos (28) é consideravelmente superior ao número de erros gráficos objetivos (6) o que, pela própria definição de erros subjetivos, indica que no *Público* os erros gráficos se devem principalmente à omissão de elementos em gráficos (ex: escalas ou unidades de medida).

No que se refere ao conjunto dos erros numéricos, registam-se diferenças globais entre jornais semanários e diários. De facto, enquanto nos jornais diários são mais frequentes os erros objetivos, o mesmo não acontece nos semanários. Analisando os dados relativos a cada um dos jornais, verifica-se ainda que em ambos os jornais semanários os erros numéricos mais frequentes são os subjetivos, assim como no diário *Correio da Manhã*. No *Jornal de Notícias* e no *Público* os erros numéricos mais frequentes são objetivos, sugerindo que os profissionais destes jornais têm dificuldades técnicas na interpretação do significado dos dados numéricos em contexto, na realização de operações aritméticas com números ou no domínio de conceitos.

De seguida descrevem-se alguns exemplos de subcategorias de erros que mais frequentemente se identificaram nos artigos estudados:

– **Omissão de informação sobre método de amostragem utilizado ou a população em causa:** Consiste na falta de elementos necessários para compreender a base de referência utilizada para um estudo apresentado. Um exemplo deste erro encontra-se na notícia intitulada “Obesidade pode ser vencida”, na qual é referido que se pode “fixar entre os 33 e os 35 por cento o número de crianças com excesso de peso” e que “a sofrer de obesidade serão entre os 10 e os 12 por cento (*Correio da Manhã*, 31 de janeiro de 2013). A partir desta referência ou das outras que constam na notícia, o leitor não consegue, por exemplo, perceber qual a amostra usada para obter estes resultados, nem o grau de confiança associado aos mesmos. O mesmo tipo de erro pode ser identificado noutros artigos, como por exemplo a notícia intitulada “40% do café será consumido em casa” (*Sol*, de 22 de fevereiro de 2013). Nesse texto, pode ler-se que “atualmente, cerca de 27% já é bebido no aconchego do lar, contra os restantes 73%, consumidos em cafés e restaurantes”. Assim como no exemplo anterior, também neste não se consegue ter informação quanto à amostra usada para conduzir o estudo e obter os resultados referidos.

– **Erros em operações aritméticas:** identificam-se, por exemplo, na apresentação de resultados incorretos. Um exemplo concreto identifica-se na notícia “Pequenas empresas não resistem” apresentada no *Correio da Manhã*, na edição de 31 de janeiro de 2013. Aí afirma-se que: “segundo dados divulgados ontem, foram criadas no ano passado 31400 novas empresas e 6688 declaradas insolventes, mais de cinco mil das quais microempresas (76%). O sector da construção liderou as insolvências em 2012, com 1965 processos, o que representa 28 por cento do total”. No entanto, os 1965 processos não representam 28 por cento do total (6688), mas sim 29%.

Brand (2008), no estudo que realiza para compreender a incidência de erros objetivos nas notícias de um jornal sul africano, conclui que os erros em operações aritméticas são os mais frequentes, um resultado que vai de encontro ao que se verifica também neste estudo.

– **Falta de uniformidade ou proporcionalidade em escalas, comprimentos:** Consiste em fazer corresponder medidas diferentes a segmentos de comprimento igual ou a áreas iguais ou fazer corresponder intervalos igualmente espaçados a medidas de comprimentos não proporcionais (de forma semelhante no caso de serem áreas).

Um exemplo deste erro pode ser observado na infografia sobre o fluxo migratório de portugueses, apresentada no *Jornal de Notícias*, na edição de 9 de fevereiro de 2013. Como se pode verificar na figura 3.19, os valores no eixo horizontal (tempo em anos) são exibidos com intervalos de 5 valores (isto é, apresentam-se de 5 em 5 anos), exceto no último intervalo, que compreende 7 anos (de 2000 para 2007), apesar do comprimento do segmento de reta que corresponde a esse intervalo ser igual ao dos outros que se referem a um intervalo de 5 anos.

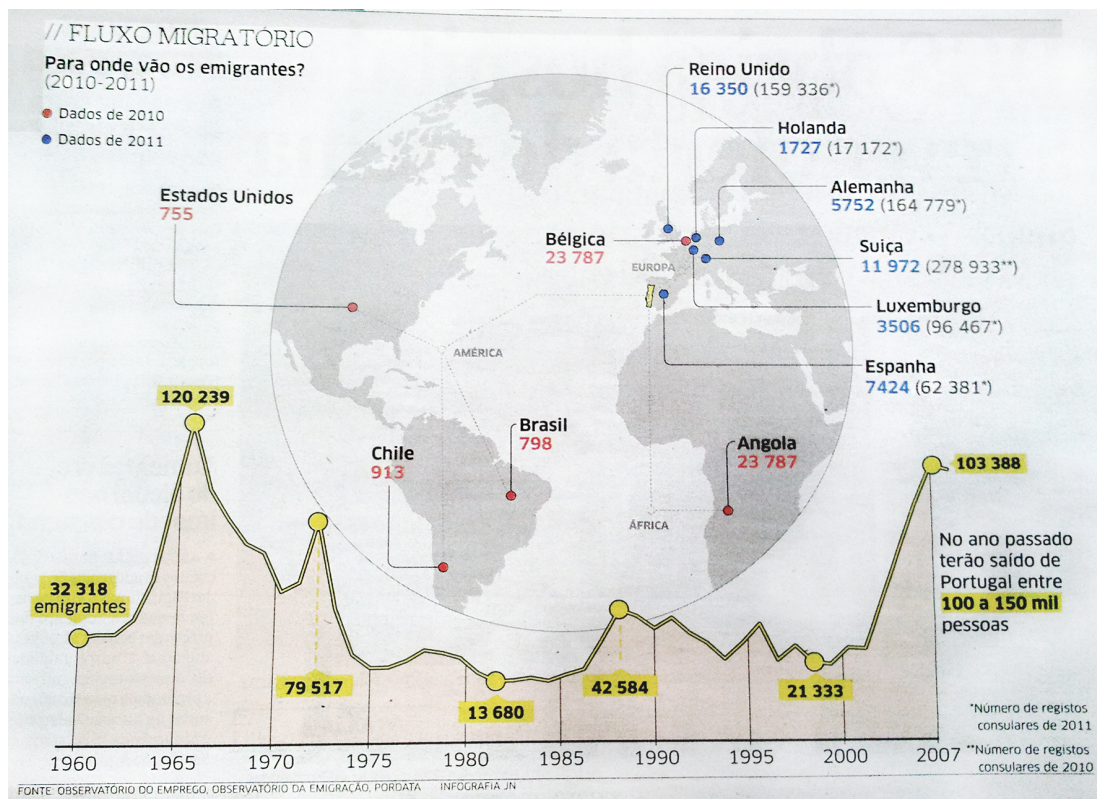


Figura 3.19: Excerto de notícia sobre emigração

– **Uso “cru” de números:** Consiste em utilizar dados sem contexto, isto é, sem atribuir significado, seja pela falta de indicação da proporção a que corresponde o valor, ou pela falta de valores de referência que permitam enquadrar o número no contexto em que é identificado.

Encontra-se um exemplo deste tipo de erro na notícia intitulada “Um cometa de Primavera pode ser visto a oeste após o pôr do Sol”, do jornal *Público*, edição de 12 de março de 2013. Nesta é referido que “O cometa foi descoberto a 8 de Julho de 2011 pelo Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System, o programa de rastreio celeste feito em Haleakala, Maui, no Havai, por um telescópio de 1,8 metros de diâmetro”. No entanto, o leitor geral sem alguma instrução específica na área não consegue, a partir da informação da notícia, perceber o significado que os 1,8 metros têm enquanto diâmetro de lente de um telescópio (É muito? É pouco?).

– **Omissão do grau de confiança ou margem de erro associados ao resultado de estudos (ex: sondagens):** Consiste em omitir a informação referente ao grau de confiança associado a sondagens em notícias.

Um exemplo é a sondagem que o *Correio da Manhã* apresenta sobre diversos temas na página 2 de cada uma das suas edições (publicadas durante o período que se analisou). Os resultados são apresentados usando um gráfico circular onde apenas se identificam as percentagens

de cada uma das respostas obtidas, sem informação adicional e, portanto, também omitindo informação sobre o grau de confiança associado às respostas dadas, o que permitiria perceber se a informação é credível.

– **Omissão de escalas (em gráficos):** Consiste na omissão da graduação usada para medir a intensidade ou a quantidade do fenómeno representado.

Este erro identifica-se na figura 3.20, que acompanha a notícia intitulada “Desemprego nos EUA na taxa mais baixa em quatro anos mas distante da meta da Fed” (publicada na edição de 9 de Março de 2013 do jornal *Público*). Como se pode verificar, embora o eixo horizontal contenha referência a três anos (1983, 2007 e 2013), não existe uma escala no gráfico que permita ao leitor confirmar se os valores referentes à taxa de desemprego têm uma distribuição igualmente espaçada entre os anos que se encontram entre 1983 e 2013.



Figura 3.20: Gráfico relativo ao valor da taxa de desemprego nos EUA entre 1983 e 2013

– **Omissão de classificação das unidades (em gráficos):** Consiste na omissão das unidades de medida usadas no gráfico. Um exemplo disto pode encontrar-se numa das notícias do suplemento do *Jornal de Notícias*, “Dinheiro Vivo”, de 26 de janeiro de 2013. Na notícia “Investidores ignoram economia real na altura de comprar dívida” é apresentado um gráfico sobre as previsões económicas para Portugal e Irlanda. Todavia, não existe legenda para identificar qual dos países é representado a azul e qual é representado a cinzento, apesar de isto se poder depreender pelos valores exibidos. Embora este erro seja mais grave nos casos em que não se consegue deduzir a legenda que deveria acompanhar o gráfico, considera-se que não deixa de ser importante.

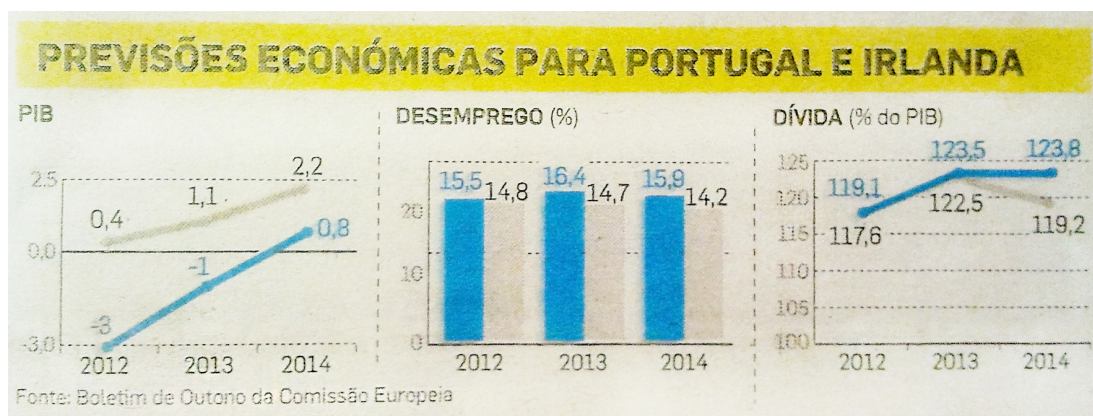


Figura 3.21: Excerto de notícia de economia

No que se refere à contagem dos erros importa notar que um mesmo artigo pode conter vários erros de tipos diferentes (ex: conter erros objetivos e também subjetivos ou conter erros numéricos e estatísticos) ou pode ainda conter vários erros de um mesmo tipo (ex: objetivos), como se ilustra no diagrama da figura 3.22.

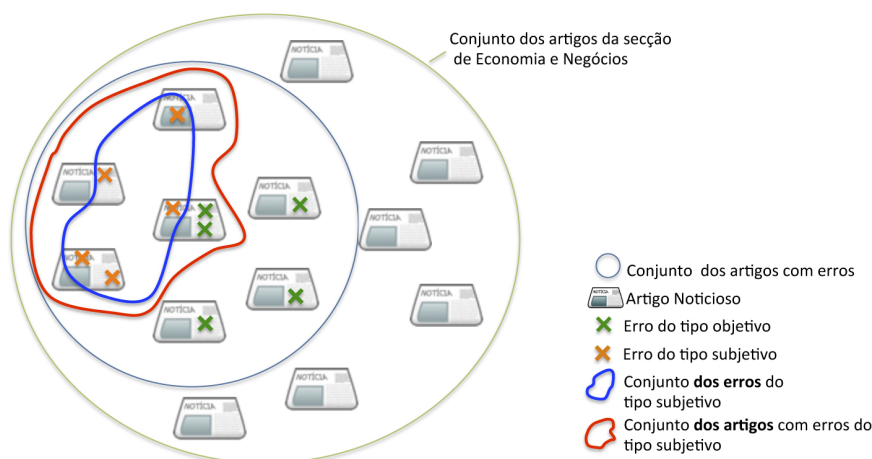


Figura 3.22: Diagrama ilustrativo da contagem de tipos de erros e erros

Isto conduz ao facto de se poderem identificar, nos artigos, erros de subtipos diferentes, ou seja, que apresentam diferenças quando classificados simultaneamente quanto à sua objetividade e à sua natureza matemática (por exemplo, erros subjetivos numéricos, subjetivos gráficos ou objetivos numéricos).

A classificação dos erros dos artigos analisados em subtipos permitiu observar que:

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Artigos com 1 subtipo de erro	36	81	71	188 (75,8%)	83	34	117 (90%)
Artigos com 2 subtipos de erro	2	26	28	56 (22,6%)	8	5	13 (10%)
Artigos com 3 subtipos de erro	1	1	2	4 (1,6%)	0	0	0

Tabela 3.2.21: Número de subtipos de erros diferentes nos artigos dos jornais.

Os dados da tabela 3.2.21 permitem perceber que a maioria dos artigos apresenta apenas um subtipo de erro, tanto no caso dos jornais diários, como no caso de jornais semanários. Observou-se ainda que não existem mais do que três subtipos de erros num mesmo artigo e os artigos analisados nos quais se verificou esta situação foram em número residual.

Também uma análise individual dos jornais permite perceber que, no *Jornal de Notícias*, o número de artigos com mais de um subtipo de erro por notícia é muito pequeno (apenas 3 artigos), enquanto que nos outros dois jornais diários esse número é consideravelmente maior.

Tabela Síntese

Jornais diários	Jornais semanários
Predominam os erros do tipo subjetivo (classificação quanto à objetividade).	
Predominam os erros do tipo estatístico (classificação quanto à natureza lógico-matemática).	Predominam os erros do tipo numérico (classificação quanto à natureza lógico-matemática).
Predominam os artigos com um só tipo de erros.	
Os erros numéricos são predominantemente objetivos.	Os erros numéricos são predominantemente subjetivos.
Os erros gráficos são predominantemente objetivos.	
Os erros estatísticos são predominantemente subjetivos.	

Tabela 3.2.22: Síntese da caracterização dos tipos de erros lógico-matemáticos, nos jornais diários e semanários.

3.2.4 Os erros na secção de *Economia e Negócios*

Observou-se que os artigos com informação lógico-matemática localizam-se preferencialmente na secção de *Economia e Negócios*. Deste modo, é pertinente compreender com que qualidade esta informação lógico-matemática é utilizada nessa secção, analisando a incidência de erros nos artigos e os tipos de erros mais frequentes.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Nº Erros objetivos	3	25	18	46	14	7	21
Nº Erros subjetivos	6	47	33	86	31	16	47

Tabela 3.2.23: Distribuição dos erros, classificados quanto à sua objetividade, por jornal.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Nº erros estatísticos	5	44	2	50	5	11	16
Nº erros gráficos	3	24	33	60	3	3	6
Nº erros numéricos	1	4	16	21	36	7	43

Tabela 3.2.24: Distribuição dos erros, classificados quanto à sua natureza lógico-matemática.

Observando os dados da tabela 3.2.23 constata-se que existem mais erros subjetivos do que objetivos, quer nos jornais diários quer nos semanários. Também a nível individual se verifica a prevalência de erros subjetivos em cada um dos jornais analisados.

No que se refere à distribuição dos erros estatísticos, gráficos e numéricos nos artigos da secção de *Economia e Negócios*, pode afirmar-se que enquanto nos jornais diários os erros gráficos são os mais frequentes, nos semanários são os numéricos aqueles que se identificam mais vezes. Todavia, uma observação mais detalhada permite verificar que, apesar de no caso do *Expresso* os erros mais frequentes serem numéricos, no jornal *Sol* são os erros estatísticos aqueles que se identificam mais vezes.

No que concerne aos jornais diários, o *Público* apresenta um maior número de erros gráficos do que dos outros dois tipos, enquanto no *Correio da Manhã* e o *Jornal de Notícias* se identificam mais erros do tipo estatístico.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Artigos com representação gráfica e erro gráfico	2 (18,2%)*	22 (88%)	27 (62,8%)	51 (64,6%)	3 (7,1%)	1 (9,1%)	4 (7,6%)
Artigos com representação gráfica e erro estatístico ou numérico	9 (81,8%)	3 (12%)	16 (37,2%)	28 (35,4%)	39 (92,9%)	10 (90,1%)	49 (92,5%)

Tabela 3.2.25: Distribuição dos erros em artigos com representações gráficas e que pertencem à secção de *Economia e Negócios*.

* Percentagem calculada sobre o número de notícias da secção de *Economia e Negócios* do *Jornal de Notícias* e que contém erros. De forma semelhante devem ler-se os valores relativos aos outros jornais.

No que se refere à presença de erros matemáticos nas representações gráficas dos artigos, os dados da tabela 3.2.25 permitem concluir que, nos jornais diários, a maioria dos artigos (com representação gráfica) apresenta erros gráficos (64,6%), indicando mau desempenho

dos profissionais na comunicação de informação lógico-matemática por meio de gráficos. Curiosamente o mesmo não ocorre nos jornais semanários, onde a percentagem de erros identificados no próprio gráfico do artigo não chega a atingir os 8% do total de artigos com representações gráficas nos quais existem erros.

Constata-se ainda que no *Jornal de Notícias*, no *Expresso* e no *Sol* a proporção de artigos com erros gráficos é inferior à de artigos (com representação gráfica) que têm erros numéricos ou estatísticos.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Nº Artigos com erros do tipo objetivo*	16 (66,7%)	31 (35,6%)	17 (38,6%)	64 (41,3%)	18 (64,3%)	5 (55,6%)	23 (62,2%)
Nº Artigos com erros do tipo subjetivo*	10 (41,7%)	81 (93,1%)	28 (63,6%)	119 (76,8%)	16 (57,1%)	5 (55,6%)	21 (56,8%)

Tabela 3.2.26: Tipos de erros (classificados quanto à objetividade) em artigos nos quais a matemática é fundamental para a compreensão da narrativa.

* A proporção é calculada sobre o número de artigos com erros no respetivo jornal nos quais a matemática é considerada fundamental.

Note-se que num mesmo artigo podem existir os dois tipos de erros: objetivos e subjetivos.

De uma forma geral, os artigos em que a matemática é fundamental e se encontram erros são em maior proporção nos jornais diários (52,9%) do que nos semanários (32,2%). A observação da tabela 3.2.26 permite ainda salientar que, nesses artigos, os erros são predominantemente subjetivos no caso dos jornais diários (76,8%) e, no que se refere aos jornais semanários, predominam os erros objetivos (62,2%) (embora a diferença face à percentagem de erros subjetivos seja pequena). Esta diferença na tipologia dos erros mais prevalentes pode dever-se ao tempo disponível para a preparação do jornal (inferior num jornal diário) (Berry Jr., 1967). Contudo, outras explicações são plausíveis para os resultados, tais como os diferentes níveis de desempenho matemático entre profissionais de jornais diários e de jornais semanários.

É também interessante verificar que o *Jornal de Notícias* e o *Expresso* são os jornais nos quais a proporção de erros objetivos é superior à de subjetivos. Por sua vez, o *Sol* apresenta a mesma proporção de erros subjetivos e de erros objetivos.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Nº Artigos com erros do tipo estatístico*	7 (29,2%)	78 (89,7%)	5 (11,4%)	90 (58,1%)	7 (25%)	4 (44,4%)	11 (29,7%)
Nº Artigos com erros do tipo numérico*	10 (41,7%)	8 (9,2%)	16 (36,4%)	34 (21,9%)	19 (67,9%)	3 (33,3%)	22 (59,5%)
Nº Artigos com erros do tipo gráfico*	8 (33,3%)	25 (28,7%)	26 (59,1%)	59 (38,1%)	8 (28,6%)	2 (22,2%)	10 (27%)

Tabela 3.2.27: Tipos de erros (classificados quanto à natureza matemática) em artigos nos quais a matemática é fundamental para a compreensão da narrativa.

* A proporção é calculada sobre o número de artigos de *Economia e Negócios* com erros em cada jornal.

Note-se que num mesmo artigo podem existir mais do que um tipo de erros.

No que diz respeito ao tipo de conteúdo matemático dos erros, os dados da tabela 3.2.27 permitem verificar que os jornais diários apresentam um maior número de artigos com erros estatísticos do que dos outros dois tipos. Em contraponto, verifica-se que os artigos com erros do tipo numérico são os mais frequentes nos jornais semanários.

Relativamente aos jornais diários, verifica-se que o *Correio da Manhã* regista uma maior proporção de artigos com erros estatísticos do que de outro tipo (89,7%). Por sua vez, o *Jornal de Notícias* é o que apresenta maior percentagem de artigos com erros numéricos e o *Público* é o jornal onde se identifica uma maior proporção de artigos com erros gráficos (no conjunto dos artigos com erros nos quais a matemática é fundamental). No que se refere aos semanários, predominam no *Sol* os artigos com erros do tipo estatístico, embora em termos de frequências absolutas a diferença relativamente ao número de artigos com erros do tipo numérico seja de apenas um artigo.

Estes resultados permitem perceber que, independentemente da relevância que a informação lógico-matemática assume no artigo, os tipos de erros mais frequentes (classificados quanto à sua natureza lógico-matemática) são aqueles que também se verificam no conjunto total de artigos (tabela 3.2.19), sugerindo que a relevância da informação matemática na notícia não influencia a ocorrência de um tipo particular de erros.

Com o objetivo de compreender se essa associação — entre tipos de erros e relevância da informação matemática na notícia — existe ou não, realizou-se um teste exato de Fisher¹¹ e concluiu-se que a relevância da informação matemática nas notícias está associada significativamente com a ocorrência de erros subjetivos ($p < 0,01$), objetivos ($p < 0,01$), estatísticos ($p < 0,01$) e gráficos ($p < 0,01$). Note-se, no entanto, que esta associação deve ser lida com reservas, pois podem existir outras variáveis que influenciam a associação entre estas duas.

¹¹ Optou-se por realizar este teste porque, na tabela de contingência, mais de 20% das células têm frequência esperada inferior a 5 observações e portanto o teste de χ^2 deixa de ser adequado.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Nº Artigos com erros do tipo objetivo*	1 (20%)	23 (76,7%)	5 (10,6%)	29 (27,9%)	30 (46,2%)	2 (22,2%)	32 (43,2%)
Nº Artigos com erros do tipo subjetivo	4 (80%)	29 (96,7%)	42 (89,4%)	75 (72,1%)	40 (61,5%)	7 (77,8%)	47 (63,5%)

Tabela 3.2.28: Tipos de erros (classificados quanto à objetividade) em artigos com tecnicismos.

*A proporção é calculada sobre o número de artigos da secção de *Economia e Negócios* do respetivo jornal onde se identificam erros e nos quais existem tecnicismos.

Note-se que num mesmo artigo podem existir os dois tipos de erros: objetivos e subjetivos.

Os dados da tabela 3.2.28 evidenciam que, nos artigos de jornais diários com tecnicismos e erros, existe uma diferença acentuada entre aqueles que têm erros objetivos (27,9%) e erros subjetivos (72,1%). Por sua vez, este fenómeno verifica-se também nos jornais semanários, apesar da diferença entre a proporção de artigos com erros subjetivos (63,5%) e objetivos (43,2%) ser muito menor do que no caso dos jornais diários.

Realçando aspetos individuais de cada jornal, constata-se que 80% dos artigos com tecnicismos que apresentam erros no *Jornal de Notícias* têm erros do tipo subjetivo, enquanto no conjunto total de artigos desse jornal a percentagem daqueles que têm erros subjetivos (independentemente se os artigos têm ou não tecnicismos) é bastante inferior (51,3% – tabela 3.2.18). Isto pode sugerir que existe uma associação entre as variáveis “tipo de erro (quanto à objetividade)” e “existência de tecnicismo”, embora se deva ter em consideração que o número de artigos com tecnicismos que foram identificados é reduzido.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Nº Artigos com erros do tipo estatístico*	2 (40%)	25 (83,3%)	14 (29,8%)	41 (50%)	13 (20%)	5 (55,6%)	18 (24,3%)
Nº Artigos com erros do tipo numérico	1 (20%)	3 (10%)	10 (21,3%)	14 (17,1%)	48 (73,9%)	3 (33,3%)	51 (68,9%)
Nº Artigos com erros do tipo gráfico	3 (60%)	23 (76,7%)	24 (51,1%)	50 (61%)	8 (12,3%)	1 (11,1%)	9 (12,2%)

Tabela 3.2.29: Tipos de erros (classificados quanto à sua natureza lógico-matemática) em artigos com tecnicismos.

*proporção é calculada sobre o número de artigos da secção de *Economia e Negócios* do respetivo jornal onde se identificam erros e nos quais existem tecnicismos.

Note-se que num mesmo artigo podem existir mais do que um tipo de erro.

Na distribuição geral dos artigos com erros segundo o tipo de erro (tabela 3.2.19) verificou-se que os jornais diários apresentam uma predominância de artigos com erros estatísticos. Em contraste, os dados da tabela 3.2.29 permitem constatar que, quando se consideram exclusivamente os artigos com tecnicismos, a proporção de artigos com erros gráficos é superior à dos outros tipos de erros. Tal facto sugere que existe uma associação entre as variáveis “tipo de erro” (quanto à sua natureza lógico-matemática) e “existência de tecnicismo”.

Já no caso dos jornais semanários, os dados da tabela 3.2.19 não são contrariados pelos da tabela 3.2.29, ou seja, em ambas se verifica que a proporção de artigos com erros numéricos é superior à dos outros dois tipos de erros.

Realizou-se o teste exato de Fisher para estudar a associação entre as variáveis “existência de tecnicismo” e “tipos de erros” (tanto quanto à objetividade como quanto à área da matemática em que se enquadram) e concluiu-se que existe uma associação significativa entre a existência de tecnicismo e a ocorrência de erros subjetivos ($p < 0,01$), numéricos ($p = 0,01$) e gráficos ($p < 0,01$). Contudo, e mais uma vez, salienta-se que esta associação deve ser lida com reservas, pois podem existir outras variáveis que influenciem a associação entre estas duas.

	Em jornais diários			Em jornais semanários		
	Pequeno	Médio	Grande	Pequeno	Médio	Grande
Nº Artigos com erros objetivos	33 (32%)	15 (30%)	45 (47,9%)	7 (36,8%)	15 (50%)	28 (35%)
Nº Artigos com erros subjetivos	92 (89,3%)	37 (74%)	57 (60,6%)	12 (63,2%)	18 (60%)	60 (75%)

Tabela 3.2.30: Distribuição dos artigos quanto ao tamanho ocupado no jornal e ao tipo de erros (classificados quanto à objetividade).

Constatou-se já que a maior percentagem de artigos com erros nos jornais diários se encontra entre aqueles que têm tamanho pequeno (tabela 3.2.8). Uma observação mais pormenorizada dos artigos com erros (tabela 3.2.30) torna ainda evidente que nos artigos de tamanho pequeno, a grande maioria dos erros (89,3%) são subjetivos, ou seja, que constituem omissões ou distorções de informação. Estas omissões podem estar relacionadas com a estrutura e a relevância que a informação matemática assume na notícia, uma vez que se essa informação não for considerada muito relevante, é mais provável que seja excluída de notícias pequenas por falta de espaço. Ainda nos jornais diários verifica-se que os erros identificados em artigos de tamanho grande são maioritariamente objetivos. Face a estes resultados, faz sentido analisar se existe ou não uma associação entre o tipo de erro (classificado quanto à objetividade) e o tamanho dos artigos.

Nos jornais semanários observa-se que, independentemente do tamanho do artigo, os artigos com erros subjetivos são mais frequentes do que os que contêm erros objetivos.

	Em jornais diários			Em jornais semanários		
	Pequeno	Médio	Grande	Pequeno	Médio	Grande
Nº Artigos com erros estatísticos	81 (78,6%)	19 (38%)	37 (39,4%)	8 (42,1%)	10 (33,3%)	31 (38,8%)
Nº Artigos com erros numéricos	16 (15,5%)	15 (30%)	45 (47,9%)	10 (52,6%)	22 (73,3%)	45 (56,3%)
Nº Artigos com erros gráficos	27 (26,2%)	17 (34%)	23 (24,5%)	1 (5,3%)	2 (6,7%)	11 (13,75%)

Tabela 3.2.31: Distribuição dos artigos quanto ao tamanho ocupado no jornal e ao tipo de erros (classificados quanto à sua natureza lógico-matemática).

A leitura da tabela 3.2.31 permite verificar que, nos jornais diários, os artigos com erros estatísticos são mais frequentes entre aqueles de tamanho pequeno, enquanto os artigos com erros numéricos predominam em notícias de tamanho grande. Já nos jornais semanários, e no conjunto dos artigos com erros, predominam aqueles com erros numéricos, independentemente do tamanho do artigo.

Calcularam-se os valores para o teste exato de Fisher com o objetivo de compreender se existe associação entre o tamanho dos artigos e os tipos de erros e os resultados permitem concluir que existe uma associação significativa entre o tamanho do artigo e a ocorrência de erros subjetivos ($p < 0,01$), estatísticos ($p < 0,01$) e numéricos ($p < 0,01$)¹².

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
Nº Artigos com erros do tipo objetivo*	16 (76,2%)	29 (49,2%)	14 (35%)	59 (49,2%)	18 (75%)	2 (40%)	20 (69%)
Nº Artigos com erros do tipo subjetivo*	7 (33,3%)	55 (93,2%)	28 (70%)	90 (75%)	12 (50%)	4 (80%)	16 (55,2%)

Tabela 3.2.32: Distribuição dos tipos de erros em artigos com gráficos (classificados quanto à sua objetividade).

*A percentagem é calculada sobre o número de artigos com erros do respetivo jornal nos quais existe gráfico.

Note-se que num mesmo artigo podem existir os dois tipos de erros: objetivos e subjetivos.

No que diz respeito aos artigos com gráficos que apresentam erros, constata-se que, nos jornais diários, são mais frequentes os que apresentam erros subjetivos (75%) e, nos jornais semanários, são mais frequentes os artigos com erros objetivos (69%), contrariamente ao que ocorre na distribuição geral dos erros (em que se verifica que 68,5% dos artigos com erros de jornais semanários apresentam erros do tipo subjetivo — tabela 3.2.18).

Salienta-se ainda que, no *Correio da Manhã*, quase todos os artigos com gráficos que têm erros apresentam erros subjetivos (93,2%). Em contraponto, observa-se que os erros em artigos com gráficos no jornal *Expresso* são predominantemente objetivos (75,0%), contrariamente

¹²Estes resultados relativos à associação entre as variáveis deve ser lida com reservas, pois podem existir outras variáveis que influenciem a associação entre estas duas.

ao que ocorre na distribuição geral de erros. Efetuou-se o teste exato de Fisher para verificar se existe associação entre a existência de gráfico e os tipos de erros (classificados quanto à objetividade). Os resultados permitem concluir que existe associação significativa entre a existência de gráfico e a ocorrência de erros, tanto subjetivos ($p < 0,01$) como objetivos ($p < 0,01$)¹³.

¹³Estes resultados relativos à associação entre as variáveis deve ser lida com reservas, pois podem existir outras variáveis que influenciem a associação entre estas duas.

Tabela Síntese

Em jornais diários	Em jornais semanários
São mais frequentes os artigos com erros subjetivos do que objetivos.	
São mais frequentes os artigos que contêm erros do tipo gráfico.	São mais frequentes os artigos que contêm erros do tipo numérico.
Dentre os artigos que têm gráfico são mais frequentes os que contêm erros do tipo gráfico.	Dentre os artigos que têm gráfico são mais frequentes os que contêm erros do tipo numérico ou estatístico.
Dentre os artigos em que a informação matemática é considerada fundamental são mais frequentes os que contêm erros do tipo subjetivo.	Dentre os artigos em que a informação matemática é considerada fundamental são mais frequentes os que contêm erros do tipo objetivo.
Dentre os artigos em que a informação matemática é considerada fundamental são mais frequentes os que contêm erros do tipo estatístico.	Dentre os artigos em que a informação matemática é considerada fundamental são mais frequentes os que contêm erros do tipo numérico.
Dentre os artigos com tecnicismos são mais frequentes os que contêm erros do tipo subjetivo.	
Dentre os artigos com tecnicismos são mais frequentes os que contêm erros do tipo gráfico.	Dentre os artigos com tecnicismos são mais frequentes os que contêm erros do tipo numérico.
Nos artigos de tamanho grande em que existem erros predominam os erros subjetivos e numéricos.	
Nos artigos de tamanho médio em que existem erros predominam os erros subjetivos e estatísticos.	Nos artigos de tamanho médio em que existem erros predominam os erros subjetivos e numéricos.
Nos artigos de tamanho pequeno em que existem erros predominam os erros subjetivos e estatísticos.	Nos artigos de tamanho pequeno em que existem erros predominam os erros subjetivos e numéricos.
Dentre os artigos com representação gráfica são mais frequentes os que contêm erros do tipo subjetivo.	Dentre os artigos com representação gráfica são mais frequentes os que contêm erros do tipo objetivo.

Tabela 3.2.33: Síntese dos principais resultados relativos aos artigos com erros da secção de *Economia e Negócios* — jornais diários e semanários.

3.3 Limitações do estudo

Sendo esta investigação um estudo de caso, apresenta limitações ao nível do tipo de generalização que se pode fazer a partir dos resultados obtidos, o que invoca a necessidade de realização de mais estudos para se adquirir conhecimento mais alargado sobre a utilização de informação lógico-matemática no conjunto de jornais portugueses.

Também o facto de se procurar calcular a frequência com que ocorrem os vários tipos de erros não é livre de dificuldades, na medida em que a contagem de erros subjetivos, pela sua

natureza, depende do julgamento dos investigadores e, portanto, não é, ela própria, isenta de subjetividade.

Por fim, outra limitação deste estudo é o facto de, após testar o instrumento de recolha de dados, a codificação ter sido conduzida por um só investigador, o que *per se* contribui para a subjetividade dos resultados. Esta poderia ter sido reduzida se os artigos tivessem sido analisados por dois codificadores, no entanto a limitação de recursos não tornou viável a opção de recrutar mais codificadores.

3.4 Sumário

No presente capítulo caracterizou-se a utilização que se faz da informação lógico-matemática em notícias de três jornais diários e dois jornais semanários. Verificou-se que, no conjunto dos cinco jornais, é utilizada informação lógico-matemática em 12% dos artigos noticiosos, embora seja de realçar que existe variabilidade acentuada a este nível entre os jornais.

Também no que se refere à incidência de erros constata-se que há uma grande variabilidade entre os jornais, sendo que o jornal com maior percentagem de artigos com erros entre os diários é o *Correio da Manhã* e entre os semanários é o *Sol*.

A classificação dos erros quanto ao seu tipo revelou ainda que, independentemente do carácter do jornal, são mais frequentes os artigos com erros subjetivos, sendo que, no que diz respeito à natureza matemática dos erros observa-se que são mais frequentes os artigos com erros estatísticos entre nos jornais diários, enquanto que nos semanários são mais frequentes os que contêm erros numéricos.

Neste capítulo, e com base na literatura, sugeriram-se ainda algumas dimensões explicativas para a ocorrência dos erros, tais como o tempo disponível para a produção de notícias ou a falta de competências matemáticas, informação que serve de ponto de partida para o estudo seguinte. De facto, os resultados sugerem que os jornalistas têm dificuldade em aplicar eficazmente competências matemáticas, principalmente ao nível da construção de gráficos. Este problema é assinalado por vários autores tais como Paulos (1997), Cohn e Cope (2001) e, portanto, é pertinente compreender até que ponto explica a existência e incidência de erros lógico-matemáticos no caso dos jornais portugueses. Para além desta razão, a ocorrência de erros é ainda explicada pela própria estrutura de notícia em pirâmide invertida e por julgamentos inerentes à prática jornalística (Paulos, 1997), que favorecem a omissão de informação. Divergências na frequência e tipos de erros mais frequentemente identificados nos vários jornais podem ainda ser explicadas por desigualdades ao nível do desempenho matemático dos profissionais e diferenças na linha editorial dos jornais.

Capítulo 4

Estudo II - A matemática nos jornais portugueses sob o ponto de vista dos jornalistas

Neste capítulo analisam-se as percepções de jornalistas sobre o uso da matemática nos jornais portugueses, com especial relevo para a frequência com que a matemática é usada e a identificação das secções do jornal em que ela existe (transversalidade), bem como os erros matemáticos que se identificam nos artigos noticiosos.

Este capítulo está dividido em quatro secções em que se começa por contextualizar a motivação para a realização do estudo, que decorre da necessidade de interpretar, de forma mais aprofundada, alguns dos resultados do estudo I e avançar com possíveis sugestões para promover a diminuição da ocorrência de erros matemáticos nas notícias. Ao longo da descrição do estudo detalha-se ainda a construção do instrumento utilizado para o desenvolver — a entrevista — e os procedimentos complementares levados a cabo. Dedicase ainda uma secção à descrição da análise de dados a que se procedeu e, por fim, apresentam-se os resultados e um sumário com os aspetos mais relevantes.

4.1 Contextualização do estudo

São vários os autores que evidenciam a falta de rigor e incorreções na utilização da matemática pelos profissionais de comunicação. De facto, obras como *A mathematician reads the newspaper* (Paulos, 1997) ou *News and Numbers* (Cohn & Cope, 2001), entre outras, alertam para casos concretos em que a informação matemática é usada de forma incorreta na produção de notícias.

Apesar da importância reconhecida da matemática na atividade jornalística, uma análise

a jornais generalistas portugueses (três jornais diários e dois semanários), conduzida no âmbito desta investigação (estudo I), permitiu concluir que há um parco investimento no uso da matemática quando comparado com os resultados obtidos por Maier (2000): apenas aproximadamente 20% das notícias têm algum tipo de conteúdo matemático, enquanto Maier concluiu que quase 50% das notícias do jornal americano *News & Observer* contêm informação matemática. Para além disso, em média, mais de 30% das notícias analisadas nos jornais portugueses contêm algum tipo de erro matemático e quase metade das notícias analisadas por Maier no jornal americano apresentam também algum erro matemático.

4.2 Objetivos e questões de investigação

Com o presente estudo procurou-se interpretar alguns dos principais resultados obtidos da análise do conteúdo das notícias de jornal e também estudar, dentro do conjunto das razões que justificam a ocorrência de erros matemáticos nas notícias, aquelas que são mais plausíveis no contexto dos jornais generalistas portugueses, considerando o perfil de jornalistas portugueses. Teve-se ainda como objetivo compreender as perceções de tais jornalistas sobre a gravidade de erros matemáticos nas notícias e obter sugestões para promover uma melhor utilização da informação matemática.

Tendo em conta os objetivos referidos, revêem-se as questões de investigação que orientam este estudo, e que foram apresentadas no capítulo 2:

1. Como é que os jornalistas interpretam a frequência com que é utilizada a matemática em jornais generalistas portugueses?
2. Como interpretam os jornalistas a frequência de erros lógico-matemáticos presentes nas notícias de jornais generalistas e as suas variações entre os diversos jornais?
3. Como é que os jornalistas percecionam a motivação dos profissionais de comunicação para usar informação lógico-matemática na prática jornalística?
4. Como é que os jornalistas percecionam a gravidade dos erros lógico-matemáticos nas notícias?
5. Quais as principais razões apontadas pelos jornalistas para a ocorrência de erros lógico-matemáticos nas notícias?
6. Como consideram os jornalistas que se poderia minimizar o problema da existência de erros lógico-matemáticos nas notícias?

4.2.1 Considerações metodológicas

Nesta segunda fase de investigação recorreu-se a uma abordagem qualitativa, utilizando-se entrevistas individuais com o propósito de recolher dados mais ricos e sensíveis à dinâmica do entrevistado (Hansen et al., 1998, pp. 257–258) do que aqueles obtidos na primeira fase do estudo empírico.

Hansen et al. (1998) salientam que a realização de grupos focais e entrevistas de grupo são mais eficientes do que as entrevistas individuais por exigirem menos tempo, menores custos e também por promoverem a conversa entre os participantes, permitindo compreender os significados e interpretações que eles atribuem à informação em consequência da interação de uns com os outros. Apesar disso, optou-se por realizar entrevistas individuais em virtude das limitações práticas de conseguir reunir, num mesmo espaço e tempo, mais do que um jornalista.

No que diz respeito à estrutura das entrevistas, optou-se por utilizar entrevistas semi-estruturadas em detrimento de estruturadas por se pretender dar flexibilidade de resposta ao entrevistado, promovendo a recolha de opiniões potencialmente importantes para o estudo mas que não foram previamente ponderadas pelo entrevistador. Por outro lado, utilizaram-se entrevistas semi-estruturadas em detrimento das não estruturadas porque se pretendia que existisse um foco, isto é, que a entrevista fosse direcionada para a análise de significados em torno de assuntos específicos relativos à utilização de informação matemática nas notícias de jornais portugueses (Hansen et al., 1998, pp. 273–274).

4.2.2 Os participantes

Para a realização das entrevistas solicitou-se a colaboração de jornalistas com experiência relevante de trabalho redatorial em jornais e que fossem sensíveis relativamente ao tema em estudo. Esta escolha fez-se com o propósito de obter informação de qualidade, substancial e que pudesse servir de referência. Assim, os jornalistas entrevistados foram Manuel Carvalho, do jornal *Público*, e Andreia Azevedo Soares do P3, um projeto do *Público*.

Manuel Carvalho é atualmente editor no jornal *Público*. Trabalhou na área de Economia para o mesmo jornal durante quase uma década, tendo integrado vários estágios e programas de formação durante esse período. Foi ainda grande repórter no *Diário Económico*, voltando depois ao *Jornal Público*, onde integrou a equipa de direção como diretor adjunto em 2000.

A escolha de Manuel Carvalho como entrevistado para este estudo justificou-se pela sua vasta experiência como jornalista e pelo facto de ter ocupado vários cargos na sala de redação e, portanto, conhecer as exigências e tarefas inerentes aos mesmos. O interesse deriva ainda do facto do jornalista ter trabalhado na área de economia — uma área que utiliza regularmente conteúdo matemático — e ter tido formação na área de gestão, o que se traduz numa maior

sensibilidade para o tema desta investigação.

Andreia Azevedo Soares é atualmente editora e gestora de *social media* no projeto P3 do jornal Público. Como jornalista trabalhou em várias áreas diferentes: sociedade, cultura, economia, política, entre outras. Concluiu ainda o doutoramento em comunicação de ciência no Imperial College of London e trabalha em comunicação de ciência, especialmente como facilitadora da comunicação dos cientistas com o público.

Optou-se por entrevistar Andreia Azevedo Soares por várias razões, nomeadamente: a sua formação especializada em comunicação de ciência no contexto dos media, que indica que tem interesse pela área e além disso é conhecedora dos problemas que existem nesse âmbito. Entre tais problemas encontram-se a alegada falta de precisão e de rigor de comunicação dos profissionais desta área. Falta de precisão esta que está também intimamente associada à omissão de informação relativa a estudos científicos, tais como métodos de amostragem, a população em causa, entre outros, e que são aqui alvo de estudo.

Em acréscimo, Andreia Azevedo Soares, sendo editora do projeto P3, um projeto que resulta de um consórcio entre instituições de ensino superior e o Público, trabalha tanto com alunos de jornalismo como com jornalistas experientes na produção de notícias, encontrando-se por isso, numa posição privilegiada para conhecer as diferenças de desempenho entre jornalistas com experiências diversas.

Salienta-se ainda que a experiência de Andreia Azevedo Soares enquanto jornalista e editora é também rica já que, ao longo da sua carreira, exerceu funções diferenciadas dentro da sala de redação, conferindo-lhe um conhecimento multifacetado do que é, verdadeiramente, o trabalho nesse contexto. Por fim, o facto de, enquanto jornalista, ter trabalhado em várias áreas diferentes é uma mais-valia na medida em que a noção que tem do uso da matemática em áreas diferentes do jornalismo é baseada na sua própria experiência.

4.2.3 O instrumento de recolha de dados

A construção do guião da entrevista baseou-se na informação relativa a jornais portugueses. Esta resultou dos dados do estudo I, de análise ao conteúdo de notícias, nomeadamente no que diz respeito à frequência com que a matemática é utilizada e aos erros que se identificam nos artigos. Para a produção do guião tomou-se ainda como referência o guião (validado) de uma entrevista realizada por Maier (2000) junto de jornalistas de um jornal americano. Esta foi conduzida com o objetivo de estudar, entre outros aspetos, a importância da numeracia, a perceção que os jornalistas têm da sua capacidade de operar com conteúdos matemáticos e os aspetos psicológicos que condicionam o desempenho matemático destes profissionais.

O guião construído para o presente estudo permitiu orientar a entrevista para as questões essenciais que se pretendiam abordar. No entanto, durante as entrevistas, algumas perguntas

foram ligeiramente reformuladas para permitir uma maior articulação com a informação que ia sendo fornecida pelos entrevistados.

A construção do referido guião foi estruturada de modo a contemplar questões sobre a frequência do uso da matemática em notícias de jornais portugueses, o processo de produção de notícias quando estas contêm informação matemática, a motivação dos jornalistas relativamente à utilização de matemática, a sua formação na área e numeracia. Incluíram-se ainda questões sobre a frequência dos erros matemáticos nas notícias de jornais portugueses e os vários tipos de erros. Uma vez que os erros identificados são de tipos diferentes, julgou-se ainda pertinente perceber quais são considerados mais graves e menos graves na perspetiva de um profissional de jornalismo. Esta distinção permite ter uma noção mais realista do impacto dos erros identificados no contexto noticioso.

Por fim, e com o objetivo de investigar medidas viáveis para reduzir a incidência de erros lógico-matemáticos, inquiriram-se os profissionais de comunicação sobre as alterações que deveriam ser introduzidas e que potencialmente se traduzissem num uso mais eficaz do conteúdo matemático pelos jornalistas.

4.2.4 Procedimentos

Após a elaboração do guião realizou-se um estudo piloto para aplicação da entrevista com uma jornalista que trabalha num projeto de divulgação científica, no sentido de aferir a clareza das questões. Após estes processos aplicou-se o guião definitivo.

Foi estabelecido um contacto prévio com os jornalistas no sentido de os informar sobre os objetivos do estudo e, em particular, da entrevista. As entrevistas duraram, em média, 45 minutos e procedeu-se à gravação em sistema de áudio para garantir a fidelidade no uso da informação fornecida pelos entrevistados. Embora sendo um processo moroso, optou-se ainda pela transcrição na íntegra, tal como sugerido por Quivy e Campenhoudt (2008), de modo a garantir que não se excluía informação necessária para posterior análise e que, numa fase inicial, pudesse afigurar-se como pouco significativa.

4.2.5 Análise de dados

Analisou-se o conteúdo das entrevistas levando a cabo a codificação das transcrições. Esta permitiu classificar a informação pertinente para o estudo por meio da organização e agrupamento dos dados em categorias e, assim, dar resposta às questões de investigação que lhe são subjacentes.

A codificação foi estruturada em três fases distintas: codificação aberta, axial e seletiva. Na codificação aberta escreveram-se notas pormenorizadas, descritivas da informação contida

ao longo do texto transcrito das entrevistas (Baxter & Babbie, 2004, p. 401). A segunda fase, codificação axial, consistiu na agregação de assuntos a que se referiam as notas (obtidas da codificação aberta) em assuntos mais abrangentes, que constituíram categorias (e macrocategorias). Esta fase permitiu a definição de categorias que retratam os principais assuntos identificados nas entrevistas e que estão estruturadas, visualmente, em modelos de codificação (que se apresentam ao longo da secção de resultados e discussão). Por fim, efetuou-se a codificação seletiva. Neste processo procurou-se identificar uma categoria-chave que se relacionasse com todas as outras que emergiram na fase anterior e que representasse o assunto principal das entrevistas.

4.3 Resultados e discussão

Com base nas questões de investigação que estruturam o presente estudo e que estão refletidas no guião da entrevista, emergiram do processo de codificação 4 macrocategorias, onde se integram 12 categorias e 9 subcategorias, apresentadas de seguida:

1. A utilização da informação matemática nas notícias
 - 1.1 Importância
 - 1.2. Papel
 - 1.2.1. Acessório
 - 1.2.2. Fundamental
 - 1.3. Difusão
 - 1.3.1. Frequência
 - 1.3.2. Transversalidade
 - 1.4. Gestão da qualidade
 - 1.4.1. Fora das instâncias de revisão e controlo
 - 1.4.2. Pelas instâncias de revisão e controlo
2. Relação dos jornalistas com a matemática
 - 2.1. Fatores psicológicos e emocionais
 - 2.2. Comportamento dos jornalistas face ao uso da matemática
3. Competências matemáticas dos jornalistas
 - 3.1. Tipos
 - 3.1.1. Concetuais
 - 3.1.2. Operacionais
 - 3.1.3. Interpretativos

3.2. Evolução

4. Erros matemáticos

4.1. Fatores que condicionam a incidência de erros

4.2. Fatores que causam erros

4.3. Gravidade dos erros

4.4. Fatores que conduzem à diminuição dos erros

Descrição das macrocategorias:

- **A utilização da informação matemática nas notícias:** A macrocategoria *Utilização da informação matemática nas notícias* engloba as várias dimensões que caracterizam essa utilização, desde a importância que ela tem na notícia (as mais-valias que traz), as diferentes funções que a matemática pode assumir (enquanto elemento fundamental para a produção de notícia — nos casos em que é essencial para a obtenção dos factos que constituem o tema da notícia; ou como um acessório — nos casos em que ela é utilizada para acrescentar algo que não é essencial à notícia), a extensão em que a matemática é usada nas notícias (nas várias secções do jornal e a frequência com que é usada em cada secção) e como é controlada a qualidade da informação matemática utilizada (referente às ações de verificação e correção da informação).
- **Relação dos jornalistas com a matemática:** Esta macrocategoria inclui informação relativa à forma como os jornalistas reagem e agem perante o uso da matemática na sua profissão. Na análise desta relação contemplam-se aspetos emocionais, motivacionais e comportamentais que determinam a forma como os jornalistas lidam com a matemática.
- **Competências matemáticas dos jornalistas:** Esta macrocategoria refere-se à informação sobre competências matemáticas que os entrevistados consideram ser importantes para o exercício da profissão de jornalista e, nesse contexto, realçam-se também problemas que existem na aquisição dessas competências e que possam comprometer o uso eficaz da matemática.
- **Erros matemáticos:** Esta macrocategoria integra os aspetos que condicionam a frequência e tipologia de erros identificados em notícias de jornais portugueses, bem como as razões da existência de tais erros, as perceções relativas à gravidade de vários tipos de erros e ainda possíveis soluções para promover a diminuição da sua ocorrência.

4.3.1 A utilização da informação matemática nas notícias

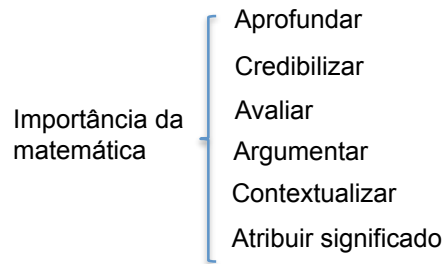


Figura 4.1: Modelo da codificação da categoria *Importância*

Ambos os entrevistados reconhecem que utilizar informação matemática nas notícias representa uma mais-valia para o trabalho jornalístico, mais-valia essa que, de acordo com Manuel Carvalho, é reconhecida pelos próprios jornalistas:

Os jornalistas perceberam facilmente que dominar a matemática ou, pelo menos, os conceitos básicos da matemática é uma mais-valia para eles, que conseguem fazer notícias melhores, que conseguem extrair, ir mais a fundo da informação, conseguem acrescentar valor às próprias notícias que fazem.

Segundo o editor, para além de permitir aprofundar a informação que serve de base à notícia, a matemática contribui para a compreensão do significado da informação, por exemplo comparando números de ordens de grandeza não familiares ao leitor (e que, portanto, têm um sentido abstrato para este) com números de ordens de grandeza utilizadas no quotidiano:

Para um leitor comum falar de 100 mil milhões de euros é uma coisa que não lhe diz absolutamente nada... nós temos o dever de, quando falamos num número dessa ordem de grandeza, encontrar um parâmetro de comparação, ou seja, de dizer: “o correspondente ao custo de 10 pontes Vasco da Gama, por exemplo”.

Andreia Azevedo Soares salienta ainda que a informação matemática permite fomentar o espírito crítico, pois a comparação de dados que se recolheram com outros que são considerados valores de referência permite questionar e avaliar políticas:

Por exemplo na área da saúde é muito frequente vermos números, porque é a única forma que temos de questionar uma determinada política ou avaliar se ela está a funcionar ou não.

Em particular, a editora foca que a matemática permite atribuir credibilidade à história trabalhada na notícia, por ser utilizada como forma de argumentar:

Quando estamos a fazer trabalhos de fundo a tendência é procurar números porque é um pouco assim como nós provamos, ou pelo menos baseamos o argumento do nosso trabalho.

Além disso, ela afirma que a procura pela credibilidade da informação é o que motiva também um uso mais frequente de bases de dados:

Eu acho que há um uso mais frequente de bases de dados não só como enriquecedor do trabalho mas também legitimador do trabalho — Eu estou a fazer isso porque eu tenho este dado.

Por sua vez, a exploração de dados em bases de dados e o “number crunching” não só têm o efeito legitimador da informação, como representam uma mais-valia para o próprio leitor na medida em que, segundo Andreia Azevedo Soares, lhe permitem compreender melhor “como as decisões políticas vão ter um impacto concreto nas suas vidas”. De uma forma geral, a editora nota que este trabalho permite “ajudar as pessoas a compreenderem e a conhecerem o mundo em que vivem e a tomarem decisões mais informadas”.

O facto da informação matemática prestar credibilidade à notícia é também um aspeto realçado por Maier (2000) na análise das entrevistas que conduz junto de profissionais de comunicação.

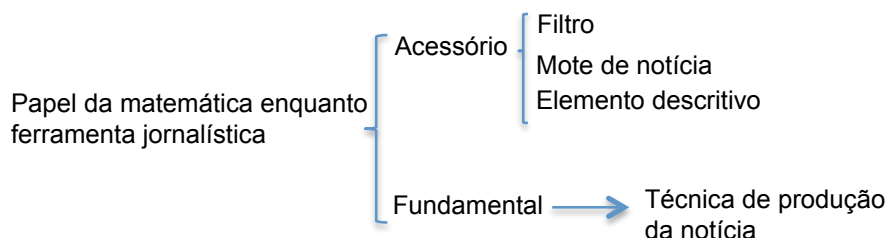


Figura 4.2: Modelo da codificação da categoria *Papel*

Na perspetiva dos editores entrevistados, a matemática é flexível nas funções que pode assumir no processo de produção jornalística. Os dados das entrevistas permitem identificar quatro utilizações diferentes da matemática no processo de produção jornalística: enquanto filtro, para decidir sobre a validade e interesse da informação sobre a qual se pondera produzir uma notícia; como ponto de partida para uma notícia; como elemento descritivo numa história ou ainda como a própria técnica de elaboração da notícia. Destas quatro utilizações, as três primeiras podem ser classificadas como *acessórias*, pois nesses casos a notícia pode produzir-se sem o recurso à matemática. Por sua vez, no último caso, o papel que a informação matemática assume na produção da notícia é *fundamental*.

Especificamente, Manuel Carvalho nota que o papel da matemática no jornalismo vai para além do que é visível ao leitor. O editor salienta que ela é importante não só como um elemento

no texto noticioso, mas também como um elemento decisório no julgamento sobre a validade e interesse da informação que chega às redações e que se pondera utilizar como ponto de partida para notícias. Ele afirma que a informação estatística é utilizada como filtro:

(...) nós muitas vezes chumbamos. Dizemos —“não vamos fazer nada sobre isto, não vamos escrever uma linha sobre este estudo, sobre esta coisa que aqui temos nas mãos porque a amostra é muito pequena, muito irrelevante”.

Por sua vez, Andreia Azevedo Soares torna claro que o uso da matemática enquanto ponto de partida pode traduzir-se numa mera identificação de um valor, uma quantidade que chama a atenção do jornalista:

Se eu quiser fazer uma reportagem sobre se há mais ou menos casamentos, eu posso partir desse primeiro dado, o número de casamentos nos censos, um dado que eu não trabalho muito bem, um dado frio dos censos (...) e a partir dali preocupo-me só com questões sociais: porque é que as pessoas casam menos, vou falar com psicólogos, com donos de lojas de vestidos (...).

A editora foca ainda que a matemática pode ser utilizada como um complemento em notícias que à partida poderiam não recorrer a esse tipo de informação:

(...) imagina uma notícia que são três parágrafos a dizer que um rapaz morreu na Avenida da Boavista esta tarde e que estiveram no local 3 ambulâncias e a causa da morte é desconhecida. Este é o tipo de coisa em que a probabilidade de ter matemática é mínima, mas se eu quiser pôr isto em contexto, eu posso investigar quantos atropelamentos seguidos de fuga houve no local, o tempo médio de resposta dos agentes ou serviços médicos a este problema, qual o tempo médio das ambulâncias chegarem lá (...).

Em alternativa, a matemática pode assumir um papel fundamental na notícia quando, por exemplo, o resultado de prospeção de dados constitui a própria notícia. Neste âmbito, Andreia Azevedo Soares salienta o exemplo do uso de “number crunching” para analisar a informação referente, por exemplo, ao Orçamento de Estado.

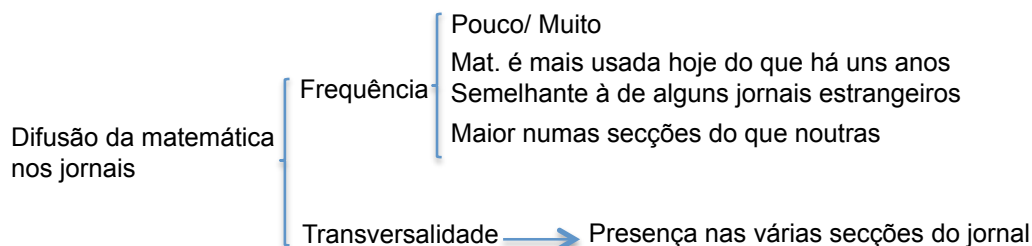


Figura 4.3: Modelo da codificação da categoria *Difusão*

Os editores entrevistados tiveram diferentes reações face à referência de que 12% das notícias de jornais portugueses generalistas têm informação matemática¹. Concretamente, enquanto Andreia Azevedo Soares considera que esse é um valor baixo, Manuel Carvalho considera que 12% é um valor consideravelmente elevado:

Eu acho que 12% é um bom registo, porque se nós virmos bem, as matérias que nós trabalhamos no dia-a-dia são tão diferentes... fazer uma reportagem onde vamos tentar perceber quais são as dificuldades de um bairro ou uma família ou o conflito que existe entre duas ruas, ou um jogo de futebol (...).

Além disso, o editor realça que a frequência com que se utiliza matemática nas notícias de jornais portugueses lhe parece semelhante à de outros jornais generalistas estrangeiros:

Muito sinceramente, não me parece que nós tenhamos uma intensidade mais baixa no uso de matemática do que os jornais estrangeiros. Pelo menos, os jornais generalistas que eu sigo — espanhóis e os britânicos e um francês ou outro — não tenho essa ideia, mas é apenas uma observação empírica.

E que tem havido, nos últimos anos, um maior recurso à matemática no jornalismo português:

Nos últimos 3 anos a presença da matemática no jornalismo português atingiu uma intensidade que nunca tinha atingido antes, sem dúvida absolutamente nenhuma. Eu não me lembro, em 20 anos de profissão que tenho, de haver momento algum em que, nas manchetes, nas aberturas de secção, nos destaques dos jornais, que houvesse tantos números, tantas percentagens, tantas relações matemáticas como há atualmente.

Dos dados das entrevistas emergem ainda fatores que contribuem para a explicação da frequência com que se utiliza matemática em secções específicas dos jornais. Nomeadamente, Manuel Carvalho realça que, nos últimos anos, fatores externos como a crise económica e o seu forte impacto económico e político, traduziram-se num aumento do recurso à informação matemática nas notícias de política.

Foi uma intensificação do uso de matemática imposta pelo ajustamento, pela crise financeira, que de alguma forma alterou a relação da população, quer dos jornalistas, quer dos leitores generalistas com a matemática, até por uma outra razão: como a crise não é uma questão que tem apenas uma dimensão económica, tem uma dimensão política, os nossos colegas da política tiveram também de aprender a lidar com os números.

¹Valor obtido com base nos dados do primeiro estudo conduzido no âmbito desta tese.

O editor salienta ainda que se tem assistido a uma crescente complexificação na área do jornalismo desde as últimas décadas, que permitiu aos jornalistas reconhecer a utilidade da matemática enquanto ferramenta que lhes permite explorar e aprofundar os temas que investigam, potenciando dessa forma o seu uso nas notícias:

Isto é uma coisa que é relativamente recente: não é do tempo da crise, mas é uma coisa que vem desde o euro, ou coisa que o valha, onde de facto o jornalismo ganhou outro tipo de complexidade e de profundidade nestas áreas e, portanto, os jornalistas perceberam facilmente que dominar a matemática ou pelo menos os conceitos básicos da matemática é uma mais-valia para eles.

Também Andreia Azevedo Soares salienta a importância da crescente quantidade e acessibilidade a dados como fator que possibilita uma maior utilização da matemática para a produção jornalística:

Desde que Portugal entrou na UE, nós entramos em muitos estudos, como por exemplo o Eurobarómetro, e isso aumenta a quantidade de informação disponível.

A editora foca ainda a tendência que existe hoje, em jornalismo, de recorrer a técnicas de visualização de dados para a comunicação da informação numérica. Dessa forma, dados outrora implícitos surgem agora visíveis na notícia sob a forma de gráfico ou infografia e, portanto, notícias que antes não tinham dados quantitativos explícitos, hoje têm-nos e, por isso, são incluídos no conjunto das notícias com matemática.

Eu tenho uma sensação de que desde que começámos a trabalhar com a visualização de dados há uma preocupação maior com isso, de tornar visíveis os números.

De acordo com Manuel Carvalho, a própria evolução ao nível de instrumentos de medição teve impacto na utilização da matemática no jornalismo. Em particular, o editor dá relevo ao caso dos instrumentos que medem parâmetros de desempenho em jogos de futebol:

Num jogo de futebol, às vezes aparece alguma estatística, ou seja, “o benfica teve 70% de posse de bola”, o que é uma coisa nova, por exemplo. Há 15 anos atrás não se falava nisso, não havia instrumentos para medir o tempo que cada jogador estava com a bola.

Em relação a fatores que influenciam a frequência com que a matemática é utilizada nas notícias, Andreia Azevedo Soares realçou ainda que a opção que o jornalista toma de utilizar (ou não) esse tipo de informação é condicionada pelo tempo disponível e a relevância da notícia no jornal:

Do ponto de vista de estatística eu posso, virtualmente, em quase tudo pôr matemática nas notícias, depende do tempo, investimento e relevância.

E Manuel Carvalho realça que, apesar de existirem muitas áreas de jornalismo em que a matemática é importante, a necessidade desta difere consoante a área em causa, sendo especialmente importante na de economia:

Há muitas áreas nas quais a matemática é crucial. Por exemplo, não podemos comparar o uso e a necessidade da matemática em áreas do jornalismo tão diferentes como seja o jornalismo de cultura e o jornalismo de economia (...) quem escrever sobre economia, que tem muito mais números do que qualquer outra área do jornalismo, tem mesmo que saber matemática.

Este excerto remete também para outro aspeto sobre a difusão de matemática nos jornais, a sua transversalidade. Em particular, observou-se que ambos os inquiridos consideram que a matemática é transversalmente usada nas secções dos jornais, um aspeto que os indivíduos entrevistados por Maier (2000) também salientam.

Especificamente, Andreia Azevedo Soares refere que:

São tudo números — a forma como nós interpretamos a realidade — e o jornalismo é uma forma de interpretarmos a realidade, por isso, é natural que esses números sejam... eu acho que estão praticamente em todos os lados (...)

Todavia, Manuel Carvalho salienta que, embora transversal, a matemática é usada com incidências diferenciadas nas secções dos jornais. Para além disso, o editor realça ainda que, dentro da própria notícia, embora a informação matemática possa ser usada em qualquer parte, ela é particularmente valiosa para os jornalistas quando está presente no título ou no *lead*.

Aquilo que os jornalistas gostam muito de fazer é “metade faz isto, metade não faz aquilo”, “30% não vão à escola”, “40% come demasiada gordura”, portanto, por definição, as estatísticas dão sempre bons títulos, dão sempre bons *leads* e, regra geral, os jornalistas “pelam-se” por ter uma estatística.

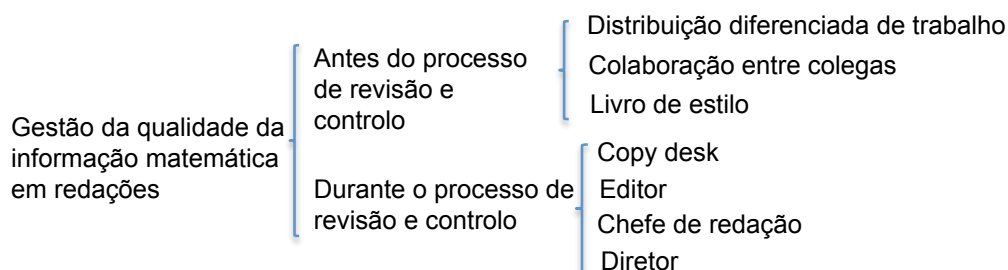


Figura 4.4: Modelo de codificação da categoria *Gestão da qualidade*

Manuel Carvalho refere que o controlo de qualidade da informação matemática começa mesmo fora e antes da intervenção das instâncias de revisão e controlo, começa ainda durante a produção da notícia:

É muito normal nas redações — por exemplo na nossa redação — a cada passo haver a necessidade de alguém que está a fazer uma notícia para a área da política ou para a área do desporto, ou para a área da cultura, mesmo — mas muito mais raramente — precisar de fazer uma conta. É muito frequente que esses colegas se dirijam aos jornalistas da área da economia e que os confrontem com perguntas simples do tipo “vê lá se isto está bem”, “vê lá se estou a pensar bem, se a conta está bem feita, se é esta a fórmula que devo usar”.

E também no próprio livro de estilo do jornal (neste caso do *Público*):

No nosso livro de estilo dizemos que, quando são números de uma determinada ordem de grandeza, que chegam ao domínio da abstração total (...) temos o dever de, quando falamos num número dessa ordem de grandeza, encontrar um parâmetro de comparação (...).

Andreia Azevedo Soares salienta ainda que o controlo da qualidade da informação matemática depende também da experiência e do espírito crítico dos jornalistas que são escolhidos para produzir notícias que contêm informação matemática:

Mandam um *press release* sobre o eurobarómetro da educação ou o ranking das melhores universidades europeias e eu preciso de um jornalista que, ao pegar no *press release*, não se deixe levar por ele, que queira ir procurar o ranking, que é a informação original, que leia todo o ranking, que tente perceber qual foi o critério, quantas universidades foram contabilizadas (...). Se eu passar isso a um estagiário, não quer dizer que o estagiário não seja capaz, ele até pode fazer um trabalho muito bom, mas eu acho que a probabilidade é muito maior dele olhar para o *press release* e, na cabeça dele, ficar formatado com aquilo... é quase como se não houvesse outra notícia, não houvesse outro ângulo.

No que se refere à gestão da qualidade da informação matemática realizada pelas instâncias de revisão e controlo do jornal, Manuel Carvalho acredita que ela é comprometida pela falta de competência dos indivíduos responsáveis por fazer a verificação da informação:

As instâncias de revisão e de controlo que nós temos, e estamos a falar do *copy desk* do jornal, são pessoas que vêm claramente da área das línguas, do português. Sabem e têm toda uma história profissional e uma enorme competência em verificar

concordâncias gramaticais, olhar para a semântica da frase, para a ortografia, pontuação, para verificar se uma determinada construção observa ou não os preceitos do livro de estilo. Agora, passa por toda a informação que seja de natureza matemática e não lhe liga nenhuma. Não lhe liga porque não tem competência, é uma coisa que passa um bocado ao lado.

Em acréscimo, o editor afirma que as instâncias de controlo editorial são menos exigentes na verificação da informação matemática do que na verificação da gramática, da coerência do texto ou da ortografia. Todavia, isto não é uma prática comum a todas as secções do jornal. Entre os profissionais das instâncias de controlo editorial das várias secções existem competências matemáticas diferenciadas e, portanto, a qualidade da informação matemática nas notícias também varia dependendo da secção que se considera:

Está claro que depois, ao nível das instâncias de controlo editorial, ou seja os editores e os chefes de redação e os diretores que estão no processo de fecho, os de economia são muito mais competentes que os de política ou os de cultura nesse tipo de observação. Mas mesmo aí eu admito que no controlo factual, a chancela de qualidade que se deveria pôr sobre a informação matemática que nós utilizamos não é tão exigente como a que utilizamos na informação literária. Não é, de todo.

Ainda no que se refere à gestão da qualidade da informação matemática, Manuel Carvalho destaca a importante contribuição dos leitores. Especificamente, o editor salienta que foram as queixas deles que contribuíram para uma diminuição nos erros em cálculos nas notícias, embora admita que a qualidade a esse nível ainda não seja a desejável:

Gerou-se quase uma pressão interna sobre os jornalistas que utilizam números e fazem essas contas um pouco à *trouxe-mouxé*. Acontecia as notícias saírem contaminadas com esses erros e os leitores protestarem e com razão. E isto levou a que houvesse um maior nível de exigência do que havia há uns 3 ou 4 anos atrás. Mas, mesmo assim, (...) o nível de rigor, de controlo e de domínio que existem sobre operações matemáticas mais complexas no jornalismo português, e também no Público, não é o desejável.

4.3.2 Relação dos jornalistas com a matemática

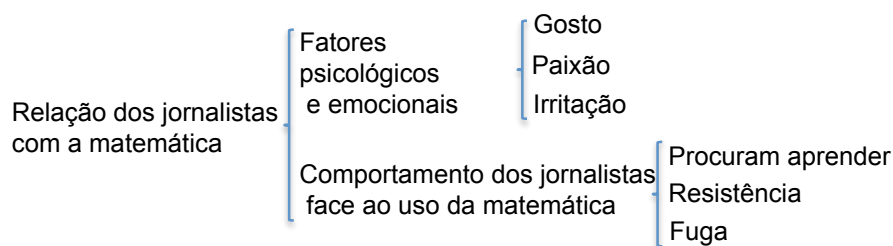


Figura 4.5: Modelo do processo de codificação da macrocategoria *Relação dos jornalistas com a matemática*

Remetendo para fatores de ordem psicológica e emocional que condicionam a utilização que os jornalistas fazem da matemática, Manuel Carvalho afirma que a necessidade de aprender a lidar com os números foi recebida com irritação por parte de alguns jornalistas e acrescenta que, apesar destes profissionais reconhecerem que ela é necessária, utilizam-na “sem paixão”:

É [encarada como] uma espécie de intruso, um mal necessário, um xarope amargo, é uma chatice. “Que raio de aborrecimento, porque é que eu tenho de saber esta coisa para entender este fenómeno?”.

Refletindo sobre as razões que estão na base desta falta de entusiasmo e até aversão a trabalhar com matemática, Manuel Carvalho afirma que, por um lado, há uma quantidade enorme de ferramentas que os jornalistas têm de aprender a utilizar e que entre elas a matemática é mais uma. Por outro lado, a matemática é uma ferramenta com características diferentes das outras, “uma disciplina que sai um pouco do que é o *main stream* de todas as outras.” Além disso, Andreia Azevedo Soares salienta que os jornalistas têm, de uma forma geral, formação na área de humanidades, um facto que, segundo a editora, pode estar relacionado com a aversão ao uso da matemática de duas formas: a escolha pela área de humanidades pode ter sido uma consequência de não nutrir gosto pela matemática, algo que Mencher também salienta nos resultados do seu estudo com candidatos à Escola de Jornalismo da Colômbia (referido em (Curtin & Maier, 2001)); e as reservas em usar matemática podem resultar da falta de treino, e logo competências, a esse nível, devido à fraca componente matemática existente nos currículos das áreas de humanidades. De uma forma ou de outra, o interesse pelo trabalho com informação matemática fica comprometido.

De acordo com os dados recolhidos, tornou-se claro que ambos os entrevistados concordam que (de uma forma geral) os jornalistas não expressam gosto em trabalhar com matemática para a produção de notícias. Antes pelo contrário, encaram-na como um aborrecimento.

Em relação ao comportamento dos jornalistas face à matemática, Andreia Azevedo Soares salienta que, de acordo com a sua experiência, existe falta de iniciativa desses profissionais

para aproveitarem oportunidades de trabalho com histórias que à partida requerem uma componente de exploração de dados numéricos:

(...) De uma forma geral a noção que eu tenho, nas secções onde eu trabalhei, é que não havia ninguém que dissesse “Ah, eu adoro, chegou o ranking! Chegou o estudo do eurobarómetro (...) deixa-me pegar nisto, que eu quero pegar nisto” — Não havia ninguém a fazer isso.

A entrevistada afirma ainda que o trabalho de *number crunching* é especialmente evitado pelos jornalistas por ser chato e cansativo e ainda porque raramente a notoriedade que promove é proporcional ao trabalho que exige.

Embora os entrevistados salientem que os jornalistas em geral não nutrem gosto por trabalhar com matemática, Manuel Carvalho realça que eles têm feito um esforço e tido uma preocupação especial no que se refere ao domínio das competências matemáticas de que necessitam. O editor afirma o seguinte:

Não diria que os jornalistas que depois chegam à profissão se acomodam e não querem saber dos números. Pelo menos, o que nós sentimos aqui na nossa redação é que não. As pessoas preocupam-se por aprender e esforçam-se por dominar as ferramentas, pelo menos as mais banais e recorrentemente usadas na sua profissão. Não diria que há esse tipo de atitude de “não sei nem quero saber” — não acho que isso aconteça. Pelo contrário.

Andreia Azevedo Soares acrescenta ainda que o interesse dos jornalistas é fazer melhor o seu trabalho e que, nesse sentido, há abertura da parte deles para adquirir competências matemáticas pertinentes ao desempenho das suas funções. De uma forma geral, os entrevistados salientam que os jornalistas procuram, por um lado, investir na sua formação matemática mas, por outro, procuram evitar o trabalho com ela.

4.3.3 Competências matemáticas dos jornalistas

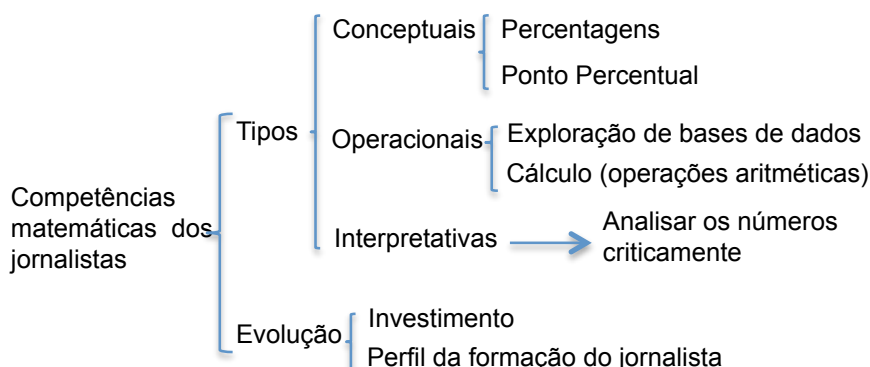


Figura 4.6: Modelo de codificação da macrocategoria *Competências matemáticas dos jornalistas*

Os inquiridos identificam que as competências matemáticas que um jornalista deve ter não se resumem ao conhecimento dos conceitos, mas também à capacidade de operar tendo em conta o conhecimento de tais conceitos e ainda à habilidade de interpretar a informação (matemática) criticamente.

No que se refere aos conceitos matemáticos ou áreas matemáticas mais utilizados na prática jornalística, os entrevistados mencionam o uso de estatísticas, percentagens e a noção de ponto percentual como exemplos.

Já no que diz respeito às competências operacionais, Manuel Carvalho observa que:

Saber usar uma folha de Excel, ser capaz de olhar para uma série longa de estatísticas e perceber o que ali está, ser capaz de articular diferentes ferramentas matemáticas, como saber fazer operações, saber fazer cálculos, utilizar fórmulas básicas de cálculo (ex: percentagens), tornou-se um instrumento que acrescenta valor à atividade do jornalista.

Ao nível de competências interpretativas, Andreia Azevedo Soares salienta a necessidade da informação matemática ser utilizada com espírito crítico, do jornalista ser capaz de se desvincular da forma como os dados foram interpretados e fornecidos pelas fontes:

No fundo é tentar ver os números e estar livre um pouco do preconceito — quer dizer, completamente livre ninguém é — e tentar identificar padrões de números e tentar encontrar dados que tenham valor noticioso.

De acordo com a editora, existe falta de espírito crítico em relação à informação matemática, o que constitui um problema no jornalismo, particularmente entre os jornalistas menos experientes. Este aspeto sugere que há profissionais de jornalismo que têm uma relação ingénua

com a matemática, que espelha a falta de compreensão sobre os conceitos e significado da informação matemática com que trabalham. De modo semelhante, os participantes dos grupos focais conduzidos por Maier (2000) identificam também a falta de espírito crítico no uso de números, o que é de salientar numa profissão onde, segundo o autor, o ceticismo assume um papel relevante.

Em relação à forma como evoluiu o conhecimento matemático dos profissionais de jornalismo, Manuel Carvalho realça que os jornalistas têm, atualmente, mais conhecimento do que há décadas atrás, embora ainda não seja suficiente para impedir a ocorrência de erros:

Muito sinceramente eu não tenho uma atitude tão pessimista como tinha há uns anos atrás porque acho que já se evoluiu muito nesse tipo de zelo, nesse tipo de conhecimento e nesse tipo de investimento que os jornalistas fizeram no domínio das competências básicas da matemática. É notório, mas mesmo assim continua a haver erros flagrantes.

Apesar de o editor salientar que existe um maior investimento dos jornalistas na aprendizagem da matemática, ele aponta também que hoje, contrariamente ao que ocorria há 10 anos atrás, os jornalistas têm, na sua maioria, formação na área de comunicação social. Tal facto torna mais difícil encontrar, nas salas de redação, profissionais com competências matemáticas para além das básicas, o que compromete a ajuda eficaz entre jornalistas ao nível do trabalho com informação matemática.

Enquanto que, quando eu cheguei à profissão, nós vínhamos de várias áreas da universidade, uns vinham de biologia, outros vinham de direito, outros de filosofia, outros de história, outros de economia — portanto, havia competências completamente diferentes, ou pelo menos domínios de competências de diferentes áreas e havia gente que sabia imenso de matemática, que eram uma espécie de faróis na redação para que os outros se pudessem sentir seguros, funcionavam como uma rede de segurança para contas mais complicadas — desde há uns 10 anos atrás, 90% das pessoas que entram nos jornais vêm do curso de comunicação social e essa limitação básica agravou-se de alguma forma.

4.3.4 Erros matemáticos

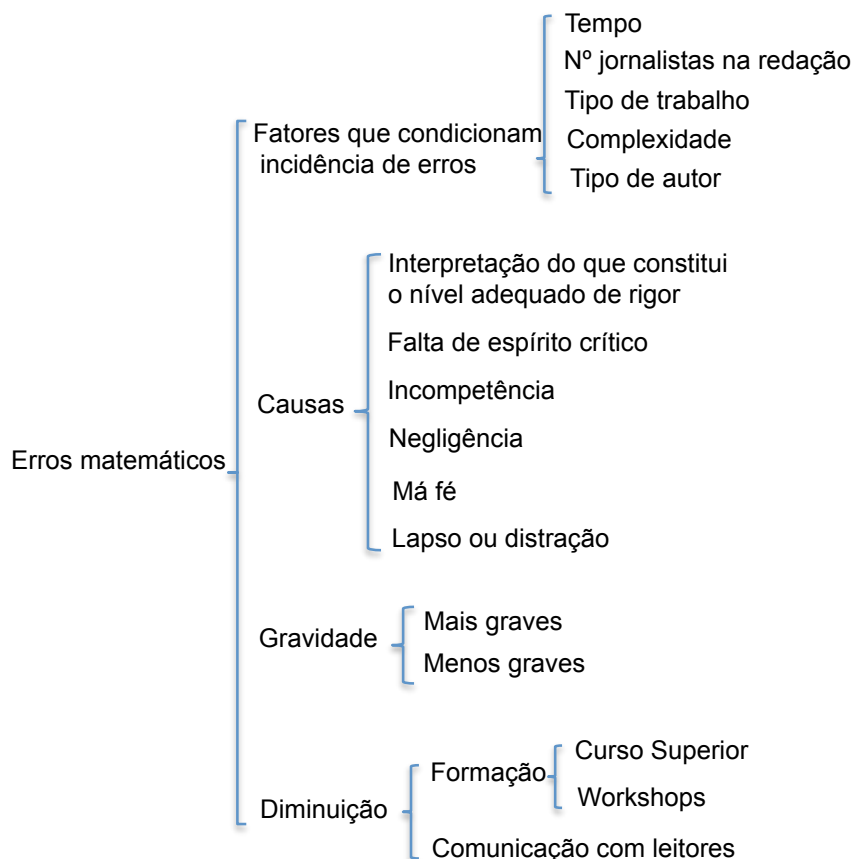


Figura 4.7: Modelo do processo de codificação da macrocategoria *Erros matemáticos*

Observando a proporção de erros identificados nos artigos noticiosos — decorrente da análise conduzida no âmbito do primeiro estudo desta investigação — ambos os entrevistados se manifestaram negativamente surpreendidos com os resultados do *Público* (com erros em cerca de 35% dos artigos que contém informação matemática).

Comparando os resultados dos vários jornais, Manuel Carvalho sugeriu que a diferença na frequência de erros entre o *Público* e os outros dois jornais diários, em especial em relação ao *Jornal de Notícias* (com erros em 17,89% dos artigos do jornal analisados), se justifica pela diferença de complexidade da informação matemática utilizada em cada um dos jornais:

Aquilo que eu acho que justifica estes valores, na minha opinião — dando de barato que a competência matemática dos nossos jornalistas é igual à de todos os nossos colegas que trabalham nos outros jornais, partindo deste pressuposto — o que justifica que haja esta diferença é que nós trabalhamos com conceitos matemáticos e operações matemáticas muito mais complexas do que o *Jornal de Notícias* ou o *Correio da Manhã*, porque o número [referindo-se à proporção de erros] é muito parecido com o do *Expresso*, tendo em conta que a malta do *Expresso* tem mais

tempo para fazer contas do que nós.

Na transcrição anterior, Manuel Carvalho deixa antever ainda que o fator tempo poderá justificar variações na frequência com que ocorrem erros. Todavia, e não descartando a influência deste fator, Andreia Azevedo Soares considera que o tempo pode ser uma ideia falaciosa, tendo em conta o impacto da conjuntura económica atual nas redações:

Eu acho que essa ideia do tempo pode ser falaciosa porque, em tempos de crise, também é verdade que as redações são proporcionais ao trabalho que se faz... eu nunca calculei isso, mas acho que a redação do Expresso não deve ser tão grande como a do *Público* (...).

A editora acrescenta ainda que o tipo de trabalho também pode condicionar a existência de erros:

Outra coisa a ter em conta é o facto de que, se vais fazer mais trabalho de fundo, em teoria são trabalhos mais pensados.

Para além do tempo e do tipo de trabalho, Andreia Azevedo Soares considera que o tipo de autor também é relevante. Em particular, ela refere que os artigos provenientes de agências têm potencialmente mais erros que os outros:

Com maior frequência eu tenho de corrigir erros da Lusa. Não quer dizer que a Lusa esteja errada, o que eu quero dizer é que nós não temos controlo da produção, estás a usar um material como teu mas que não é teu. Isto influencia muito, não porque eles sejam piores, mas porque eu acho que eles são menos especialistas, na Lusa. Quando és jornalista de uma agência vais fazer tudo. Até podes ter malta que é mais de economia, mas fazes muitas coisas ao mesmo tempo e depois a pressão é muito maior, as coisas estão sempre a sair.

Em acréscimo aos fatores que condicionam a frequência com que ocorrem erros, os entrevistados abordam razões que justificam a existência dos mesmos e que não se devem a constrangimentos do trabalho em redação mas sim a algo que é relativo aos jornalistas. Manuel Carvalho salienta, em particular, a falta de competência matemática dos jornalistas que produzem e que fazem a revisão e controlo dos artigos:

Há colegas que têm dificuldade em entender a lógica de uma regra de 3 simples. Escrevem textos absolutamente sofisticados que requerem níveis de compreensão dos factos e de análise, de raciocínio e de inteligência extraordinários. Põem-lhe uma operação matemática à frente, uma divisão com três algarismos no divisor, estraga tudo.

Segundo o editor, este é um problema decorrente da formação dos jornalistas:

Nalguns cursos de jornalismo existe uma cadeira do tipo *Introdução à Economia*, não existe em todos e, portanto, durante toda a formação superior os jornalistas podem pegar uma vez ou duas em números e chegam à profissão completamente afastados daquilo que é a necessidade da matemática.

e da grande variedade e quantidade de temas que um jornalista deve dominar:

Nós temos de saber montes de coisas: temos de saber de política, de economia, de história, de ciência política, de ideias, de história das ideias, há uma vastidão enorme de ferramentas que temos de ter para entender aquilo que é o mundo e a matemática é mais uma.

No que diz respeito a erros que ocorrem na construção de gráficos, Manuel Carvalho aponta como causas a distração e, principalmente, a incompetência matemática do jornalista. Já no que se refere a erros de omissão de informação matemática, o editor afirma que estes ocorrem porque o próprio objetivo em jornalismo não é que as notícias tenham “rigor” acadêmico:

Os [erros] mais notórios são as omissões, mas por uma razão simples. Isto para nós não é um problema, é um dado adquirido porque, repare, não temos a pretensão de fazer trabalhos de rigor científico e acadêmico. O jornal é uma coisa que se imprime num papel e que no dia seguinte serve para embrulhar peixe, como nós dizemos muitas vezes.

No entanto, ele refere também que, pelo facto da informação estar omissa, não quer dizer que não tenha sido levada em conta como critério para decidir se uma informação que chega à redação é utilizada para produzir uma notícia ou não.

Não vamos fazer nada sobre isto, não vamos escrever uma linha sobre este estudo, sobre esta coisa que aqui temos nas mãos porque a amostra é muito pequena, irrelevante (...). Portanto, quando chegamos à decisão da publicação este tipo de critérios já foi analisado.

Por sua vez, Andreia Azevedo Soares considera que a omissão de informação, nomeadamente do método de amostragem usado num estudo, pode dever-se a ignorância, negligência ou a má fé do jornalista, dependendo do que se pretende comunicar. No caso particular dos erros em operações aritméticas, a editora considera que estes constituem distrações que podem escapar à atenção das entidades de controlo.

No que se refere à percepção da gravidade dos tipos de erros mais frequentes em notícias de jornais portugueses, verifica-se que não existe concordância entre os dois editores. Manuel Carvalho considera que os erros em operações matemáticas são os mais graves.

Erros em operações aritméticas é claramente o mais grave por uma razão muito simples, porque subverte completamente a notícia. Se no resultado de uma operação me diz que são 24 quando de facto a operação, se fosse bem feita eram 33, a notícia está errada (...) subverte completamente tudo.

Por sua vez, Andreia Azevedo Soares considera que este tipo de erro, muitas das vezes é óbvio, constituindo um lapso que facilmente o leitor percebe e corrige:

Esses erros em operações aritméticas muitas vezes são óbvios. É da mesma forma como se estiver a faltar uma letra numa palavra, o meu cérebro completa a letra e eu leio a notícia na mesma. Vejo que existe um erro, mas se são coisas básicas, tipo um 4 em vez de 14 eu digo que não, não acho que seja [grave].

Note-se que estas posições não são claramente contraditórias. De facto, enquanto Manuel Carvalho se refere efetivamente a erros em operações, Andreia Azevedo Soares parece referir-se mais a um erro tipográfico do que verdadeiramente a um erro numa operação matemática.

Observa-se ainda que, apesar de não concordarem quanto ao tipo de erro matemático que consideram mais grave, ambos os jornalistas consideram que o erro mais grave é aquele que presumivelmente subverte ou modifica a notícia. Segundo Andreia Azevedo Soares os erros que mais subvertem a notícia são os de omissão sobre o método de amostragem e o uso de números sem significado. Em particular, a editora ilustra o impacto que este segundo tipo de erro pode ter:

Há uma Câmara que acha que tem de combater aquele problema e então cria, a nível municipal, um programa de combate à droga (...) umas pessoas acham que não se deve dar metadona, que deve ser a “frio”, outras acham que estamos a usar dinheiro público para tratar pessoas que não merecem nada. Enfim, há um conjunto de opiniões que passam pelo lado político que acabam por condicionar a opinião que eu tenho sobre esse tipo de programas. Agora imagina que eu faço uma notícia a dizer que o programa desta Câmara só conseguiu recuperar 23% dos toxicodependentes. Esse número pode estar correto, (...) só que é fundamental dizer qual é a taxa, na literatura médica, a taxa de reincidência de pessoas deste tipo de grupo, que é altíssima (...) se eu for fazer uma notícia, e tentar focar esse dado factual mas não puser em contexto (...) isso vai ter um peso político muito grande, porque somos nós, contribuintes, que estamos a pagar a recuperação dessas pessoas (...). É fundamental que venha um novo parágrafo a dizer: “este número

não destoa muito dos números mundiais, em que os programas de reabilitação com metadona têm taxas de reincidência altas”.

No que se refere ao erro menos grave, Manuel Carvalho defende que é a omissão de informação sobre parâmetros necessários à definição do método de amostragem ou da população que serve de base a um estudo. Isto porque, segundo o jornalista, essa informação é utilizada *a priori* como critério de produção de notícias e, portanto, o facto de estar omissa na notícia não quer dizer que essa informação não tenha sido ponderada, mas apenas que não se colocou visível no produto final. Já Andreia Azevedo Soares considera que o erro menos grave é a omissão de grau de confiança ou margem de erro em sondagens, uma vez que, de acordo com ela, “há um senso comum de que, numa sondagem, só a expressão “sondagem” e “intenção de voto” sugerem que não são concretas, não são factos consumados, são intenções, tudo aquilo pode mudar”.

Andreia Azevedo Soares destaca ainda que a gravidade de um erro não depende exclusivamente do tipo de incorreção ou omissão em causa, mas também da sua localização na estrutura da notícia:

Por exemplo o uso de números sem associar o verdadeiro significado que tem no contexto da notícia: se este número em causa for um número que me dá o título ou o *lead*, tem uma gravidade que é maior do que se for um detalhe na notícia. Dentro dos próprios erros é variável.

Para além de se pronunciarem sobre os erros matemáticos que se identificam nas notícias e as suas causas, os entrevistados apontaram ainda sugestões que julgam promover a diminuição da incidência de erros. Neste âmbito, Manuel Carvalho expressa a necessidade de um maior investimento dos cursos de comunicação na formação matemática dos seus alunos:

Eu começo a achar que nos cursos de comunicação social é necessário que as pessoas saibam mais de economia, mais de estatística e que saibam necessariamente mais de matemática.(...) Eu acho que na estrutura curricular dos cursos tem que haver disciplinas de introdução à economia e de introdução à estatística, ou colocar a estatística no meio da economia, porque é uma forma das pessoas se familiarizarem com operações básicas. Porque de facto, em questões mais relacionadas com economia, com estudos, com sondagens, estatísticas, é isso que é [importante].

Também Andreia Azevedo Soares salienta a importância de um maior investimento na formação matemática, e científica em geral, dos futuros profissionais de comunicação, a par da contribuição de leitores e pessoas com bom nível de numeracia que, por meio do contacto com os jornalistas, podem expor os erros identificados. A editora considera ainda que se poderia estimular a

diminuição de erros se se estabelecessem parcerias entre os jornais e entidades como a Sociedade Portuguesa de Matemática para que se organizassem formações gratuitas de curta duração, tais como *workshops*, com o propósito de abordar alguns dos problemas identificados na utilização da matemática nas notícias.

4.3.5 A codificação seletiva

Após a codificação axial procurou-se identificar o conceito-chave que permite estabelecer ligações entre as macrocategorias que emergiram (listadas na página 134). Estas ligações são ilustradas no diagrama 4.8, que também se interpreta. Deste processo concluiu-se que a categoria-chave destas entrevistas é a autoeficácia. De facto, como foi referido no capítulo da revisão de literatura, a teoria da autoeficácia, desenvolvida por Bandura (1993), afirma que o julgamento que os indivíduos têm sobre a sua capacidade de conseguir levar a cabo uma tarefa com sucesso afeta os seus comportamentos no sentido de manifestar um maior ou menor comprometimento com essa tarefa, que por sua vez influencia a motivação e confiança para realizar tarefas semelhantes.



Figura 4.8: Modelo de relação entre as categorias obtidas na codificação axial e a categoria que emergiu da codificação seletiva

O diagrama representado na figura 4.8 resulta de um processo de associação entre as expressões ou palavras que englobam as macrocategorias previamente identificadas. Ele ilustra as várias relações existentes, evidenciando ligação à categoria-chave da seguinte forma:

De acordo com a literatura (Bandura, 1993; Zulkosky, 2009), observa-se que as *competências dos jornalistas* e a forma como estes profissionais se *relacionam* com a matemática em termos emocionais, motivacionais e comportamentais condicionam a *autoeficácia* (matemática) do jornalista. Por sua vez, a crença que o indivíduo tem da sua capacidade de usar matemática intervém na forma como ele reage e se sente em relação à sua utilização, o que contribui para o investimento que faz (ou não) na aprendizagem de novas *competências* nesse domínio do saber. Por outro lado, a *utilização* que se faz da matemática nas notícias, desde o reconhecimento da sua importância, às opções do jornalista sobre o papel que lhe vai atribuir na notícia, e que por sua vez influenciam a difusão e gestão de qualidade da informação matemática, condicionam o *julgamento* que ele cria sobre a sua capacidade de trabalhar com conteúdos dessa área.

O diagrama representado na figura 4.8 evidencia ainda que existe uma influência direta das *competências matemáticas* que os jornalistas têm sobre a ocorrência de *erros*. De facto, a falta de competências matemáticas pode ser não só uma causa para errar, como também estar intimamente relacionada com os tipos de erros que ocorrem.

A teoria de Bandura (1993) permite também afirmar que a *relação* dos jornalistas com a matemática exerce influência sobre a ocorrência de *erros*, e vice-versa. Por um lado, a relação entre jornalistas e a matemática — com as suas componentes emocionais e motivacionais — pode dificultar ou facilitar a aquisição de competências matemáticas, o que, por sua vez, potencia o aumento ou a diminuição da ocorrência de erros, condicionando os tipos de erros que ocorrem e também a perceção da sua gravidade. Por outro lado, a identificação (ou não) de erros pode constituir um feedback negativo (ou positivo) no jornalista e influenciar a forma como ele reage perante o uso da matemática (ex: um feedback positivo pode atenuar a resistência em usar matemática e fomentar gosto pela mesma).

A relação entre os erros e a autoeficácia decorre das relações atrás estabelecidas. Em especial, os erros, a sua existência e gravidade, atuam como feedback ao desempenho do jornalista na utilização da informação matemática e, portanto, afetam a sua crença quanto ao sucesso que prevê ter em tarefas que envolvam esse tipo de competências. Num outro sentido, a autoeficácia influencia o desempenho matemático dos indivíduos (Zimmerman, 2000; Pajares & Usher, 2009), desempenho este que, consoante seja mau ou bom, se traduz na ocorrência (ou não) de certo tipo de erros (que podem ser graves ou não).

4.4 Conclusões e limitações do estudo

A análise das entrevistas permitiu concluir, em primeira instância, que não existe consenso sobre a frequência com que, desejavelmente, se deve utilizar matemática nas notícias. Todavia, os entrevistados reconheceram que a matemática é hoje mais usada no jornalismo do que antes e de uma forma transversal nas várias secções de um jornal, embora seja mais utilizada numas do que noutras.

À semelhança do que a literatura refere, também os jornalistas entrevistados concordaram que a matemática tem uma função importante de credibilização do trabalho jornalístico, permitindo aprofundar os assuntos, avaliar situações e apresentar argumentos válidos, assim como contextualizar situações, que permitem reduzir o cariz opinativo do jornalismo e investir num jornalismo mais factual.

No que se refere à qualidade com que a matemática é utilizada, os entrevistados reconhecem que ela fica comprometida por vários fatores como a falta de competências matemáticas (em concordância com o que é salientado na literatura) e ainda fatores de ordem psicológica e emocional. Estes traduzem-se numa resistência na utilização da matemática e também na

ocorrência de erros. Erros estes que não são sujeitos a um crivo tão fino pelas instâncias de revisão e controlo como os erros de outra natureza (ex: erros de gramática). Apesar disso, realça-se que os jornalistas têm feito um investimento na aprendizagem de competências matemáticas necessárias à sua prática profissional, que abrange a aprendizagem de conceitos e ferramentas. A capacidade interpretativa, também necessária neste contexto, é contudo uma lacuna apontada nas entrevistas e que também está na base da ocorrência de erros. Também o tempo de produção é reconhecido, quer na literatura, quer pelos entrevistados, como outro fator que condiciona a existência de erros. Para além deste, os participantes realçam ainda a complexidade da informação matemática, assim como o tipo de trabalho jornalístico e enfatizam que a negligência, má fé ou as distrações podem também resultar em erros.

Assim como os erros matemáticos apresentam diferenças entre si, também a gravidade de tais erros é diferenciada. No entanto, não existe consenso quanto ao tipo de erro matemático que é mais grave ou menos grave, o que pode indicar uma falta de diretrizes sobre os procedimentos que devem ser evitados a todo o custo aquando da utilização de matemática.

Por fim, os entrevistados sugeriram que os erros matemáticos poderiam ser reduzidos por meio da contribuição dos leitores que alertassem os jornalistas para os seus erros, assim como por meio de formação, tanto nos cursos de jornalismo (algo em que Voakes (2005) investiu e teve sucesso), como em formato de *workshop* ou outro tipo de formação de curta duração, compatível com as limitações de tempo dos profissionais de comunicação.

A par dos contributos, o presente estudo apresenta também limitações, nomeadamente o número de entrevistas reduzido, apenas duas, o que compromete a diversidade de opiniões sobre o problema em estudo. Outra possível limitação deste estudo é o facto da entrevista, embora tenha passado por um processo de revisão, ter sido testada em estudo piloto unicamente com uma jornalista. No entanto, uma vez que ela é, em parte, baseada numa entrevista previamente validada e conduzida por Maier (2000), o número limitado de participantes no estudo piloto é um problema menos acentuado do que seria se o guião tivesse sido criado sem essa referência.

4.5 Sumário

Neste capítulo analisaram-se as opiniões de dois jornalistas experientes quanto ao uso da informação matemática nas notícias de jornais e os erros que ocorrem nesse contexto. Os entrevistados realçaram que a matemática é utilizada transversalmente nas várias secções de um jornal (embora mais numas do que noutras) e que o uso dela enquanto ferramenta de produção jornalística sofreu um aumento nos últimos anos, fruto da conjuntura económica e política do país, do crescente acesso a dados e de novos instrumentos de medição que atualmente existem e que estão associados a uma complexificação do jornalismo.

Apesar da matemática ser cada vez mais utilizada no jornalismo impresso e dos entrevistados reconhecerem o seu valor, os jornalistas ainda não a usam de forma tão correta quanto seria desejável, fruto, entre outros fatores, da falta de motivação e de gosto destes profissionais em trabalhar com informação matemática. No entanto realça-se que, nalguns casos, eles fazem esforço por melhorar as suas competências matemáticas.

Os entrevistados manifestaram ainda as suas opiniões quanto às razões que estão na base de vários tipos de erros matemáticos, alertando para a falta de competência matemática de jornalistas, a distração, a falta de espírito crítico, entre outros e pronunciaram-se também quanto à gravidade dos erros, reconhecendo que os mais graves são aqueles que subvertem o sentido da notícia. Por fim, sugeriram que um reforço curricular na área de matemática em cursos de jornalismo, a realização de *workshops* e contribuição dos leitores para a identificação de erros, seriam três soluções possíveis para promover a diminuição da frequência de erros matemáticos nas notícias.

Capítulo 5

Estudo III - A matemática nas notícias: numeracia e perceções de alunos de Ciências da Comunicação

Neste capítulo, e com o objetivo de compreender o desempenho matemático de alunos de Ciências da Comunicação, descrevem-se os resultados da aplicação de um questionário com o qual se procurou medir a numeracia de um conjunto de alunos, bem como a sua autoeficácia matemática. Analisam-se ainda os resultados sobre as suas perceções acerca da gravidade de erros (matemáticos) que identificaram nas notícias, para assim compreender a importância que atribuem ao uso correto de informação matemática.

Este estudo contextualiza-se no seguimento do estudo II, no qual se concluiu que um dos problemas do mau uso da matemática nas notícias de jornais portugueses é a falta de competências matemáticas dos jornalistas, um problema que pode ter raízes na própria formação. A importância de fatores emocionais e psicológicos no desempenho da matemática é ainda notada no estudo II e é também alvo de análise no presente estudo.

Nas secções seguintes detalham-se os objetivos e questões de investigação do estudo e justifica-se a escolha dos participantes no mesmo. Depois descreve-se o processo de construção do questionário que serviu de instrumento para a recolha de dados e relatam-se ainda os procedimentos utilizados para a sua implementação.

Ainda neste capítulo descreve-se a forma como foi conduzida a análise dos dados e apresentam-se os resultados. Por fim, apresenta-se um pequeno sumário, no qual se focam os principais pontos do estudo.

5.1 Contextualização do estudo

Com base nos resultados da análise do conteúdo das notícias concluiu-se que existem vários tipos de erros matemáticos e compreendeu-se que, entre outras razões, eles podem dever-se à falta de competência matemática dos jornalistas, uma hipótese corroborada pelos resultados decorrentes da entrevista a dois jornalistas (fase II da investigação).

Também na literatura, autores como Mencher (referido em (Curtin & Maier, 2001)), Cohn e Cope realçam que o mau desempenho matemático dos profissionais de comunicação se deve à falta de conhecimentos na área (Cohn & Cope, 2001) e que, segundo Cusatis (2008) e Frankel (1995), tem raízes no parco investimento dos cursos de jornalismo numa componente curricular de matemática.

Em Portugal esse parco investimento também é salientado pelos indivíduos entrevistados no âmbito do estudo II e confirmado com o levantamento dos planos curriculares dos cursos de Jornalismo, Ciências da Comunicação e Comunicação Social portugueses (Teixeira, 2010), de onde se conclui que existem, em média, apenas duas disciplinas semestrais com algum conteúdo matemático no programa. No plano de estudos do curso de *Ciências de Comunicação: Jornalismo, Assessoria e Multimédia*¹ da Universidade do Porto existe a disciplina de *Introdução à Economia*² no 1º semestre do 1º ano e a disciplina de *Metodologia de Investigação*³ no 2º semestre do mesmo ano, disciplinas cujos programas contêm assuntos na área da matemática. Além disso, nas opções do 3º ano encontra-se a disciplina de *Economia dos Media*.⁴

Considerando estes dados é importante compreender se a numeracia dos futuros jornalistas portugueses é adequada às necessidades da profissão. Os resultados das entrevistas e de um estudo anterior realizado por Maier (2000), mostram ainda que é importante a análise de componentes motivacionais e afetivos associados à utilização da matemática pelos jornalistas (e logo, também os futuros jornalistas), componentes estes que influenciam e são influenciados pelo julgamento que os jornalistas fazem da sua capacidade de realizar com sucesso tarefas de cariz matemático (Bandura, 1993). Logo, considera-se também pertinente o estudo da autoeficácia matemática e a sua relação com a numeracia dos futuros jornalistas.

¹Disponível em http://sigarra.up.pt/flup/pt/cur_geral.cur_planos_estudos_view?pv_plano_id=1576&pv_ano_lectivo=2013, consultado pela última vez em 6-01-2014.

²Programa da disciplina disponível em http://sigarra.up.pt/flup/pt/ucurr_geral.ficha_uc_view?pv_ocorrencia_id=128686, consultado pela última vez em 6-01-2014.

³Programa da disciplina disponível em http://sigarra.up.pt/flup/pt/ucurr_geral.ficha_uc_view?pv_ocorrencia_id=329520, consultado pela última vez em 6-01-2014.

⁴Programa da disciplina disponível em http://sigarra.up.pt/flup/pt/ucurr_geral.ficha_uc_view?pv_ocorrencia_id=332332, consultado pela última vez em 6-01-2014.

5.2 Objetivos e questões de investigação

O estudo que aqui se descreve pretende contribuir para um diagnóstico mais preciso da realidade portuguesa de alunos de Ciências da Comunicação, treinados para serem futuros profissionais de comunicação, em termos da sua autoeficácia matemática na produção de notícias. Tem-se ainda como objetivo perceber se a formação matemática oferecida no curso de Ciência de Comunicação se adequa às necessidades profissionais de um jornalista ou, se pelo contrário, não é suficiente e se justifica um maior investimento curricular em matemática.

Nesse âmbito, as questões de investigação que orientam este estudo são as seguintes:

1. Como variam os níveis de numeracia entre alunos com formação específica para se tornarem futuros jornalistas — quanto ao género e formação (no ensino secundário e durante o curso superior)?
2. Como varia a autoeficácia matemática entre alunos com formação específica para se tornarem futuros jornalistas — quanto ao género e formação (no ensino secundário e durante o curso superior)
3. Como percecionam os alunos de Ciências da Comunicação a gravidade dos erros lógico-matemáticos presentes nas notícias?

5.2.1 Considerações metodológicas

Optou-se pelo uso de inquérito por questionário enquanto método de recolha de dados, por permitir quantificar a informação e obtê-la de forma padronizada entre indivíduos, promovendo a sua coerência e possibilitando uma comparação consistente (Malhotra, 2006), o que torna possível explorar relações entre variáveis (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 189).

Apesar de Quivy e Campenhoudt (2008) realçarem que a aplicação de questionários tem a desvantagem de ser dispendiosa, tal desvantagem foi minimizada, neste estudo, pela administração do instrumento em contexto de sala de aula, garantindo um grande número de respostas num só momento.

No questionário integrou-se um teste de numeracia elaborado com base em excertos de notícias com informação matemática. Este permitiu recolher dados quantitativos sobre a capacidade de adaptar as competências de identificação e correção de erros matemáticos ao contexto de notícias. Foram também usadas escalas e itens (de tipo Lickert) (Baxter & Babbie, 2004) para medir, respetivamente, a autoeficácia matemática e a perceção quanto à gravidade dos erros que se identificaram nos excertos do teste de numeracia.

5.2.2 Os participantes

Uma vez que a população de interesse para o estudo são os futuros profissionais de comunicação, em particular jornalistas, a definição da amostra resultou, em primeira instância, da análise do perfil de tais profissionais.

Em Portugal, a profissão de jornalista é exercida por indivíduos com formação académica diversa. De facto, encontram-se jornalistas com formação académica em economia, política ou outras áreas que não ciências da comunicação, facto que se deve também ao tardio surgimento dos cursos de Ciências da Comunicação e de Jornalismo em Portugal (Teixeira, 2010; Silva, 2000). No entanto, nas últimas décadas, e a acompanhar a crescente oferta de formação académica em Jornalismo e Ciências da Comunicação, verificou-se que um número cada vez maior de jornalistas tem formação académica específica na área de jornalismo. Os resultados do 2º Inquérito Nacional aos Jornalistas Portugueses, de 1997, permitem concluir que a maioria dos jornalistas (57%) tem formação específica nessa área (Silva, 2000). Perante estes dados, e em virtude de não estarem disponíveis dados mais recentes sobre o assunto, recolheu-se a amostra dentre alunos do curso de Ciências da Comunicação.

Breve caracterização dos alunos selecionados: Solicitou-se a colaboração de alunos do Departamento de Jornalismo e Ciências da Comunicação da Faculdade de Letras da Universidade do Porto devido à facilidade de acesso e limitação de recursos para o desenvolvimento do estudo.

Esta faculdade tem como uma das suas ofertas formativas o curso de *Ciências de Comunicação: Jornalismo, Assessoria e Multimédia*, que permite aos seus destinatários optar por uma de três áreas fundamentais: jornalismo de imprensa escrita e dos meios audiovisuais; comunicação institucional e assessoria de comunicação; comunicação multimédia. Os alunos escolhem uma destas três opções no 3º ano curricular.

No que se refere à caracterização dos alunos que frequentam o curso quanto ao sexo, os últimos dados da Direção Geral do Ensino Superior⁵ tornam clara a predominância de estudantes do sexo feminino. De facto, da consulta dos dados referentes aos alunos colocados em *Ciências de Comunicação: Jornalismo, Assessoria e Multimédia* em 2012 conclui-se que ingressaram 76 mulheres e 18 homens, ou seja, cerca de 80% eram mulheres. Esta distribuição verifica-se ainda nos dados relativos a anos anteriores.

Dentre os alunos deste curso selecionaram-se, para a primeira amostra, os que pertencem à turma do 3º ano do curso, da área de jornalismo. Optou-se por escolher alunos desta vertente do curso por ser mais provável que os indivíduos que optaram por ela pretendam seguir

⁵Disponíveis em <http://www.dges.mctes.pt/guias/detcurso.asp?code=1107&codc=9701>, consultado pela última vez em 6-01-2014.

especificamente uma carreira em jornalismo. Para a segunda amostra selecionou-se uma das turmas de estudantes do 1º ano do curso, para ser possível estabelecer comparação entre os resultados relativos a alunos que frequentam anos curriculares diferentes e compreender se as aprendizagens dos alunos durante o curso exercem influência na forma como utilizam a matemática.

Método de amostragem e tamanho da amostra: A amostra do estudo foi recolhida usando um método de amostragem não probabilístico, ou seja, em que a probabilidade de alguns elementos da população (o conjunto de alunos do curso de Ciências de Comunicação) serem selecionados para a amostra é nula. Dentre os métodos não probabilísticos que Baxter e Babbie (2004, p. 134) referem, optou-se por utilizar a amostragem de conveniência. Esta depende da disponibilidade dos participantes que se encontram num local e altura favoráveis para o investigador recolher os dados para a investigação (Baxter & Babbie, 2004).

Como Baxter e Babbie afirmam, a amostragem por conveniência é popular entre investigadores universitários que conduzem investigações em alunos de turmas grandes. Isto devido ao fácil acesso aos participantes, o curto tempo para aplicação e pelos baixos custos que implica. Na presente investigação são também estas as razões que conduziram à opção pela amostragem de conveniência.

No que se refere à dimensão das amostras usadas no estudo, colaboraram 27 alunos da turma do 3º ano da vertente de jornalismo e 28 alunos de uma das turmas do 1º ano, obtendo-se um número total de 55 participantes.

5.2.3 Estudo piloto

Foi conduzido um estudo piloto junto de alunos de Ciências da Comunicação da Universidade do Porto e jornalistas no ativo. Nesse contexto foi enviado um questionário em formato online via e-mail, um para cada contacto, junto com uma mensagem na qual se explicava o contexto e o propósito do estudo, se apresentava a equipa de investigação e se garantia a confidencialidade dos dados fornecidos.

Optou-se por enviar o questionário por e-mail uma vez que, à altura em que o instrumento estava pronto a ser testado, os alunos de jornalismo já não se encontravam em período letivo. Obtiveram-se respostas de 7 indivíduos com formação na área de ciências da comunicação e com pouca experiência profissional nessa área (entre 0 e 2 anos), o que permitiu uma identificação próxima com a população na qual se pretendia conduzir o estudo, um aspecto que Malhotra (2006) salienta ser desejável num estudo piloto.

Com base nos dados recolhidos aperfeiçoou-se o instrumento de recolha de dados. Na escala de Likert utilizada na primeira parte do questionário optou-se pelo uso de 5 pontos para

alternativa de resposta, uma opção que o estudo piloto revelou não ser a melhor, uma vez que a maioria das respostas se concentrou em torno da opção neutra. Em consequência, alterou-se o número de pontos da escala para 7. No que se refere à segunda parte do questionário, na qual se procurava testar a numeracia em contexto de notícias, o estudo piloto revelou a necessidade de aumentar a extensão do texto de cada um dos excertos no sentido de tornar mais claro o assunto da notícia. Alterou-se o instrumento nesse sentido e voltou a testar-se utilizando alunos de Ciências da Comunicação. Uma vez que as alterações não foram significativas não se repetiu novamente o teste ao instrumento de recolha de dados.

5.2.4 O instrumento de recolha de dados

O questionário que se desenvolveu para o presente estudo foi organizado em três partes distintas: na primeira avalia-se a autoeficácia matemática do aluno; na segunda testa-se a numeracia dos participantes (no contexto de notícias de jornais portugueses generalistas) e a perceção deles sobre a gravidade dos erros identificados. Por fim, na terceira parte, caracteriza-se a amostra quanto às variáveis consideradas de interesse, tais como a idade e as opções de formação tomadas no ensino secundário, o que se faz por meio de perguntas de resposta fechada.

Optou-se por incluir, no questionário, questões de resposta aberta e de resposta fechada (de escolha múltipla e escala). Na primeira parte do questionário recorreu-se somente ao formato de perguntas de resposta fechada. Esta parte do questionário é constituída por 3 perguntas, duas delas de escolha múltipla (a 2ª e a 3ª) e uma escala com 10 itens (a 1ª pergunta) para medir a autoeficácia matemática de alunos de jornalismo.

No que diz respeito aos itens incluídos nesta escala, ponderou-se entre a utilização dos itens referentes à medição da autoeficácia matemática incluídos na Escala de Autoeficácia Académica (EAEA) (construída e validada por Sílvia Neves e Luísa Faria (2006)) e os itens da escala que Maier adotou para avaliar o que designou por “confiança” num conjunto de alunos de jornalismo e jornalistas com diferenças ao nível dos anos de experiência profissional.

A EAEA foi testada e validada em alunos que frequentavam o 9º e o 10º anos e, portanto, os itens referentes à avaliação da autoeficácia matemática focam-se em experiências associadas à disciplina de matemática. “Nos testes de Matemática vou conseguir bons resultados nos exercícios sobre funções” constitui um dos vários itens desta escala e que não se ajusta às experiências que se pretendem medir no presente estudo. Por outro lado, a escala utilizada por Maier deriva de uma escala construída e validada por Fennema-Sherman, que sofreu alterações no sentido de se adequar à população que o autor estava a estudar, e que partilha muitas semelhanças com a população que serve de base a este estudo. Por esta razão, optou-se por utilizar a escala de Maier, traduzida, para medir a autoeficácia matemática neste estudo.

Concretamente, os itens da escala utilizada para medir a autoeficácia matemática, disponíveis no anexo C, são:

1. Eu não sou bom a matemática.
2. Eu acho que conseguiria trabalhar com matemática mais difícil do que aquela com que trabalho.
3. Geralmente eu sinto-me seguro em experimentar trabalhar com matemática.
4. Tenho a certeza que conseguiria fazer trabalho avançado em matemática.
5. Se eu estivesse na escola, sei que conseguiria ter boas notas a matemática.
6. Consigo lidar bem com a maioria das disciplinas, mas tenho um “talento” para errar a matemática.
7. A matemática foi a minha pior disciplina no meu percurso escolar.
8. Tenho muita autoconfiança no que se refere à matemática.
9. Estou confiante que conseguiria prosseguir formação avançada em matemática com sucesso.
10. Por alguma razão a matemática parece invulgarmente difícil para mim.

Embora Maier tenha utilizado a escala para medir *confiança* e não *autoeficácia*, considera-se que ela obedece às características necessárias para medir autoeficácia. De acordo com Bandura:

Confiança é um termo indefinido que se refere à força da crença, mas não especifica necessariamente sobre o que é a certeza. Eu posso estar extremamente confiante de que vou falhar na realização de uma ação. Autoeficácia percebida refere-se à crença nas capacidades de ação, que se podem produzir determinados níveis de realização. Uma avaliação de autoeficácia inclui, portanto, tanto uma afirmação de um nível de capacidade como a força dessa crença. (1997, p. 382)

A distinção entre os dois conceitos remete para um critério de especificidade das afirmações que é entendido de formas diversas por vários autores. Por exemplo, enquanto Neves e Faria (2006) recorrem a itens para avaliar autoeficácia matemática que remetem para um maior grau de especificidade (exemplo de item: “Vou conseguir melhorar as minhas notas nos testes de Matemática ao longo do ano”), Usher e Pajares (2009) construíram e validaram uma escala para medir autoeficácia matemática que contém itens com um nível de especificidade comparável ao da escala utilizada por Maier (exemplo: “Eu tive sempre sucesso a matemática”). Perante estes dados, entende-se que existe flexibilidade na delineação do grau de especificidade dos

instrumentos de medição de autoeficácia, pelo que se considera que o instrumento utilizado por Maier obedece aos requisitos enquanto instrumento para medir autoeficácia matemática.

No presente estudo, para além da tradução dos itens da escala utilizada por Maier, modificou-se o número de alternativas de resposta de 5 para 7 pontos (com se referiu na subsecção 5.2.3). Considerou-se que 7 pontos seria a melhor opção tendo em conta os resultados do estudo piloto, que apontavam para a necessidade de usar mais do que 5 pontos, e considerando também o argumento de Malhotra (2006) de que a maior parte dos inquiridos não consegue lidar com mais do que um pequeno número de categorias.

Ainda no que se refere a decisões relativas à construção da escala, ponderou-se a discussão metodológica que existe em torno da exclusão, ou não, da categoria “neutro”. Segundo Fortin (1999), a não exclusão da dita categoria pode reduzir a possibilidade de diferenciação entre os dados. Referindo o trabalho de Burns e Grove, o mesmo autor salienta ainda que a resposta “Neutro” é de difícil interpretação nos casos extremos em que muitos inquiridos ou muito poucos inquiridos a escolhem. Todavia, Malhotra (2006) defende também que se deve optar por uma escala ímpar, com a categoria neutra, caso se preveja que alguns inquiridos a vão escolher, que é o que ocorre no presente estudo, tendo em consideração os resultados do estudo piloto, em que muitos dos indivíduos escolheram a resposta neutra. Deste modo, optou-se por incluir a categoria “neutro”.

Foram aplicados testes para analisar se, após a tradução e alteração do número de pontos da escala, a sua validade (previamente testada por Maier) continua a verificar-se. Procedeu-se à análise fatorial de componentes principais (AFCP) nos 10 itens da escala, com rotação ortogonal varimax, depois de garantir que é adequada a aplicação da AFCP ($KMO = 0,898$ e, no teste esfericidade de Bartlett, $\chi^2(45) = 405,49$, $p < 0,001$). A análise fatorial mostrou a existência de um componente com valor próprio superior a 1 e que explica 65% da variância. Analisou-se também a consistência interna e concluiu-se que o instrumento tem consistência elevada⁶ uma vez que o coeficiente do alfa de Cronbach é igual a 0,936 que, por sua vez, é muito semelhante aos 0,94 reportados por Maier. Para além disso, cada um dos 10 itens da escala apresenta uma correlação com o conjunto superior ou igual a 0,675.

Na segunda parte do questionário, mais concretamente o teste de numeracia, optou-se maioritariamente pelo uso de questões de resposta aberta para analisar a numeracia dos participantes (com base na apresentação de excertos de notícias). No teste criado para o efeito, usou-se o formato de escolha múltipla na 1ª alínea de cada questão, na qual se solicitava ao participante que identificasse a existência ou inexistência de erro no excerto apresentado. O formato foi escolhido considerando que o número de respostas possíveis é muito limitado (as opções alternativas são *sim*; *não*; *não sei*).

⁶O Coeficiente alfa de Cronbach é considerado elevado por Murphy e Davidsholder desde que seja superior a 0,9 (Marôco & Garcia-Marques, 2006).

A identificação do erro presente em excertos e a sua correção foi solicitada por meio de resposta aberta, por se considerar uma prioridade impedir o enviesamento associado à restrição de respostas imposta pelas alternativas predefinidas pela escolha múltipla (Malhotra, 2006). É claro que esta opção acarreta também uma desvantagem, a de exigir mais concentração e disponibilidade da parte do participante.

Ainda na segunda parte do questionário solicitou-se ao aluno que, de acordo com a sua percepção, classificasse os erros identificados quanto à sua gravidade. Estas alíneas são perguntas fechadas às quais os inquiridos responderam através da escolha de um dos 7 níveis possíveis (que variam entre *Irrelevante* e *Muito grave*). O conteúdo do teste contido na segunda parte do questionário foi selecionado com base nos tipos de erros matemáticos identificados durante a análise do conteúdo de artigos de jornais portugueses. Dessa “coleção” de erros selecionaram-se os 6 mais frequentes para serem integrados no teste de numeracia, um número considerado satisfatório pelos investigadores. Esta decisão quanto ao número resultou da ponderação sobre as necessidades de concentração e sentido de cooperação que as perguntas de resposta aberta exigem dos participantes, e que poderiam ficar comprometidas com um instrumento mais longo (Malhotra, 2006), potenciando uma diminuição da quantidade e qualidade de dados disponíveis para análise.

Desenvolveu-se, assim, um teste com 8 questões, com base em pequenos excertos de notícias, 6 com erros matemáticos e outros 2 sem erros, incluídos como excertos de controlo, sendo cada questão subdividida em 3 alíneas. Neste contexto foi pedido ao participante que decidisse se os excertos apresentavam ou não erros matemáticos e, no caso de considerar que existia algum erro, solicitava-se que o especificasse e sugerisse uma forma de o corrigir.

Procedeu-se à análise fatorial de componentes principais (AFCP) das questões do teste, com rotação ortogonal varimax, depois de garantir que é adequada a aplicação da AFCP ($KMO = 0,591$ e, no teste esfericidade de Bartlett, $\chi^2(28) = 45,724$, $p = 0,019$). A análise fatorial mostrou a existência de três componentes com valor próprio superior a 1 e que explica 61% da variância. Os três fatores correspondem aos conteúdos estatístico, gráfico e numérico presentes no teste, sendo que o primeiro explica 28,1% da variância, o segundo explica 20,0% da variância e o terceiro explica 13,0% da variância. Calculou-se também o alfa de Cronbach para analisar a consistência interna e, uma vez que este tem um valor de 0,6 concluiu-se que o instrumento tem consistência aceitável⁷.

A numeracia dos inquiridos foi avaliada tendo em consideração que reconhecer a existência de um erro num contexto requer menor familiarização com o conceito matemático em causa do que ser capaz de especificar de que erro se trata, onde é necessária capacidade de descrição e interpretação da informação matemática. De forma semelhante, identificar exatamente de que erro se trata é menos exigente do ponto de vista de utilização de informação matemática

⁷O Coeficiente alfa de Cronbach é considerado aceitável por Murphy e Davidsholder desde que seja superior ou igual a 0,6 (Marôco & Garcia-Marques, 2006).

do que ser capaz de o corrigir. Com base nestes pressupostos o uso de respostas abertas permitiu estudar com maior rigor a capacidade de utilização da matemática.

Apresenta-se de seguida o primeiro excerto do teste, para ilustrar o tipo de texto sobre o qual os participantes tinham de tomar as suas decisões.

“(...) segundo dados divulgados ontem, foram criadas no ano passado 31400 novas empresas e 6688 declaradas insolventes, mais de cinco mil das quais microempresas (76%). O sector da construção liderou as insolvências em 2012, com 1965 processos, o que representa 28 por cento do total.” (*Correio da Manhã*, 31 de janeiro de 2013).

Este excerto apresenta um erro objetivo (definido na página 42) e numérico (definido na página 87), uma vez que o cálculo da percentagem de empresas do sector da construção insolventes em 2012 está incorreto. No excerto 3 (que, à semelhança dos outros excertos, pode ser consultado no Anexo C — a partir da página 237) existe também um erro objetivo e numérico (mas diferente daquele encontrado no excerto 1) apresentando-se o recuo de uma taxa em percentagem quando esse recuo deveria ser expresso em pontos percentuais.

Já o excerto 5 apresenta um erro subjetivo numérico, a falta de contextualização dos números apresentados — que não permite determinar se a quebra de 5% a 6% no alojamento turístico é significativa ou não quando comparada com outros períodos de tempo mais alargados.

Por sua vez, o excerto 6 contém um erro subjetivo (definido na página 42) estatístico (definido na página 87), uma vez que existe omissão de informação importante para compreender a fiabilidade do estudo em causa (tal como o tamanho da amostra do estudo e método de amostragem usado, bem como o grau de confiança associado ao resultado reportado).

O excerto 7 apresenta um erro subjetivo gráfico⁸ — omissão de escalas na representação gráfica — e, por fim, o excerto 8 apresenta um erro gráfico objetivo, pois na construção do gráfico não foi respeitada a uniformidade dos intervalos de tempo no eixo dos xx .

5.2.5 Procedimentos

Aplicou-se o questionário diretamente a uma turma do 3º ano do curso de Ciências da Comunicação e obtiveram-se respostas de 27 alunos. Num segundo momento aplicou-se o mesmo instrumento a uma turma de alunos do 1º ano do mesmo curso, também por administração direta, e recolheram-se respostas de 28 indivíduos.

Optou-se por autoadministrar o instrumento pois, segundo a literatura, promove uma taxa de

⁸Definição de *erro gráfico* disponível na página 87.

resposta elevada quando comparada com outras formas de administração, tais como e-mail ou telefone (Quivy & Campenhoudt, 2008, pp. 188–189).

5.2.6 Análise de dados

Procedeu-se à análise dos dados usando a versão 21 do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para a análise estatística⁹ e as variáveis referentes às várias questões foram codificadas usando o mesmo software.

Realizaram-se os testes de Kolmogorov-Smirnov (para grupos com $n > 30$) e Shapiro-Wilk (para grupos com $n \leq 30$) (Marôco, 2011) para avaliar a normalidade da amostra e o teste de Levene para avaliar a homogeneidade dos grupos de alunos (diferenciados quanto ao sexo, ano de frequência do curso e área de opção que escolheram no ensino secundário), pressupostos necessários para tomar decisões quanto à possibilidade de realizar o teste *t*-Student. A aplicação do teste de Levene permitiu concluir que as variâncias entre diferentes grupos de alunos são iguais no caso de se distinguirem quanto ao ano de frequência do curso, quanto ao sexo ou quanto à opção de formação tomada no ensino secundário. O mesmo não acontece no que se refere à análise quanto à normalidade, pelo que se analisarão os casos individualmente ao longo da apresentação dos resultados.

Na codificação das questões de escolha múltipla da primeira parte do questionário fez-se corresponder cada uma das possíveis opções a um valor numérico. No que se refere à primeira pergunta, e porque se utiliza uma escala, a codificação requereu maior atenção. Efetivamente, o processo de codificação foi feito em duas fases. Numa primeira fase, cada alínea foi codificada fazendo corresponder cada um dos níveis da escala de Likert a um valor na variável. Mais concretamente, fez-se corresponder o valor “-3” à opção “Discordo Totalmente” e o valor “3” à opção “Concordo Totalmente”, com os valores “-2”, “-1”, “0”, “1” e “2” para as opções intermédias, respetivamente “Discordo”, “Discordo Parcialmente”, “Neutro”, “Concordo Parcialmente” e “Concordo” (Fortin, 1999, p. 257). Numa segunda fase procedeu-se à recodificação das variáveis correspondentes às alíneas 1.1, 1.6, 1.7 e 1.10. Tal facto justifica-se porque a dimensão presente nestas alíneas é expressa por meio de um substantivo semanticamente antagónico ao das restantes alíneas (ex: Dificuldade vs. Confiança). Deste modo inverteram-se os valores das respostas na escala de 7 pontos, ou seja, “-3” recodificou-se em “3”, “-2” recodificou-se em “2” e assim sucessivamente.

Na parte II do questionário, a primeira alínea de cada questão é de escolha múltipla, pelo que a codificação foi realizada atribuindo um valor a cada resposta possível (0 – Não; 1 – Sim; 2 – Não sei; 3 – Não respondeu). Por sua vez, a codificação das terceiras alíneas de cada questão foi feita de forma análoga à codificação da escala incluída na 1ª parte do questionário.

⁹O nível de significância usado em toda a análise estatística foi de 0,05.

Já no que se refere às segundas e quartas alíneas das 8 questões referentes aos excertos, por serem de resposta aberta, procedeu-se de forma diferente. Uma vez que aqui interessa compreender se o participante identifica e corrige os erros corretamente, codificou-se cada uma das respostas numa de três opções: 0 – “Resposta incorreta”; 1 – “Resposta correta” ou 2 – “Não respondeu”.

Além disso, e no sentido de se ter uma noção global sobre o desempenho dos alunos no teste, atribuíram-se cotações às questões. Esta atribuição fez-se por forma a que cada uma das perguntas tivesse o mesmo valor e, portanto, o número de questões corretas é diretamente proporcional ao resultado do teste.

5.3 Resultados e discussão

5.3.1 Caracterização dos inquiridos

Um total de 55 indivíduos respondeu ao inquérito “A Matemática nas notícias de jornais portugueses”. Destes, 41,82% encontrava-se na faixa etária dos 18 aos 20 anos, 50,91% tinha entre 21 e 23 anos e os restantes tinham idade superior ou igual a 24 anos. Dada a distribuição etária dos inquiridos, optou-se por considerar para análise apenas as respostas dos indivíduos nascidos entre 1987 e 1996 (inclusivé) para limitar a disparidade de idades entre os inquiridos, excluindo-se assim as respostas de um questionário.

No que concerne ao sexo dos inquiridos, verificou-se que a maioria é do sexo feminino (81,5%) e numa proporção muito semelhante à das mulheres que ingressaram no curso de Ciências da Comunicação da Universidade do Porto no ano de 2012 e anteriores (cerca de 80%).

No que se refere à área de formação que integraram no ensino secundário, a maior parte dos alunos optou pela área de Línguas e Humanidades (74,1%), quer entre os alunos do 1º ano, onde a percentagem é de 71,4%, quer nos alunos do 3º ano (76,9%). Destaca-se ainda o facto de 11,5% dos alunos da turma de 3º ano (3 alunos) terem optado pela área de Artes Visuais e de 17,9% dos alunos do 1º ano (5 alunos) terem escolhido a área de Ciências e Tecnologias. No total, 13% dos inquiridos optaram pela área de Ciências e Tecnologias no ensino secundário e 5,6% optaram por Artes Visuais ou por Ciências Socioeconómicas.

5.3.2 A análise de erros em notícias de jornal

Como se referiu na subsecção 5.2.4, relativa à construção do instrumento de recolha de dados, escolheram-se oito excertos de notícias, dos quais seis contêm exemplos dos erros matemáticos mais frequentes em notícias de jornais portugueses generalistas. Em concreto, os excertos que se escolheram para o questionário foram:

1. “(...) segundo dados divulgados ontem, foram criadas no ano passado 31400 novas empresas e 6688 declaradas insolventes, mais de cinco mil das quais microempresas (76%). O sector da construção liderou as insolvências em 2012, com 1965 processos, o que representa 28 por cento do total.” (*Correio da Manhã*, 31 de janeiro de 2013)
2. “Governo diz que já cortou tudo na energia” (*Expresso*, 29 de março de 2013)

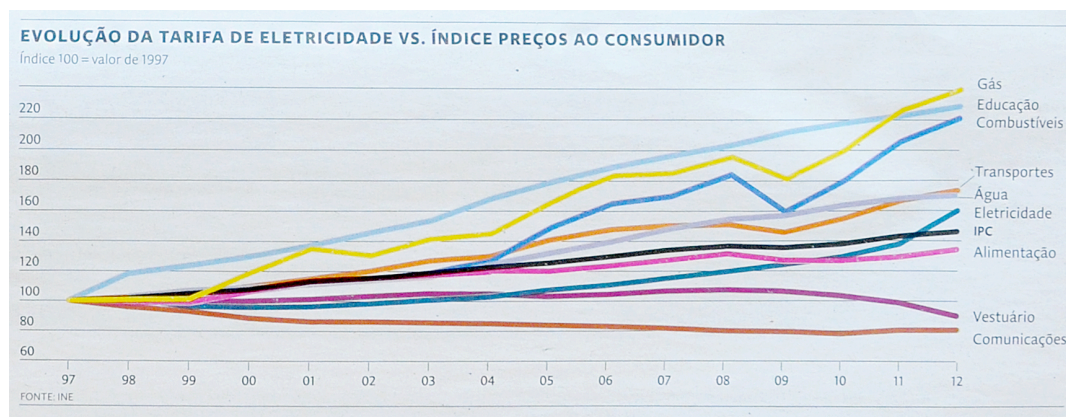


Figura 5.1: Gráfico sobre a evolução da tarifa de eletricidade ao longo dos anos, com base no índice de preços ao consumidor

3. “(...) desde essa altura as taxas de juro da dívida pública tiveram uma queda drástica, até na Grécia, onde a taxa a 10 anos recuou quase 30% para perto de 10%. Em Portugal a descida foi de 11% para menos de 6%.” (*Expresso*, 2 de fevereiro de 2013)
4. “Com um volume anual de negócios em 2011 de 1,5 mil milhões de euros, (a Portucel) assegura cerca de 3% do total de bens exportados e representa perto de 1% do PIB nacional.” (*Público*, 13 de janeiro de 2013)
5. “Entre 2011 e 2012, o volume de negócios do alojamento turístico caiu 10% e este ano estima-se mais uma quebra de 5% a 6%. A isto “junta-se o esforço das unidades hoteleiras, que oferecem mais serviços ao mesmo preço.” (*Jornal de Notícias*, 16 de março de 2013)
6. “O VIH tem um material genético que tolera muitas mutações, que permitem ao vírus resistir aos fármacos antirretrovirais (...) Um estudo de 2007 em Portugal concluiu que 8% dos novos infetados (com VIH) têm estirpes resistentes aos antirretrovirais. Ana Abecasis analisou as mutações do VIH em pessoas infectadas para identificar as que se mantiveram.” (*Público*, 16 de janeiro de 2013)
7. “Temperaturas que Matam” (*Público* online)

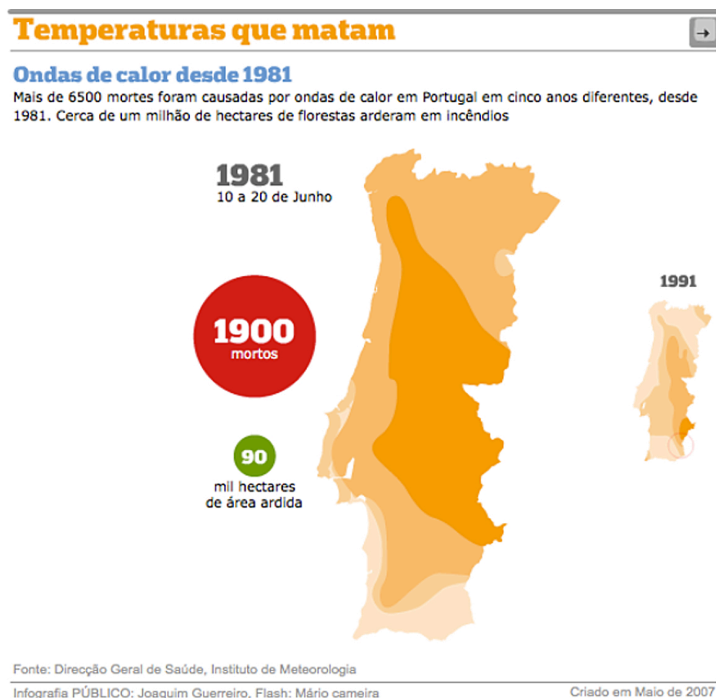


Figura 5.2: Infografia sobre ondas de calor ao longo do tempo em Portugal

8. “Aveiro, Cidade prodígio da Ciência” (*Expresso*, 29 de março de 2013)

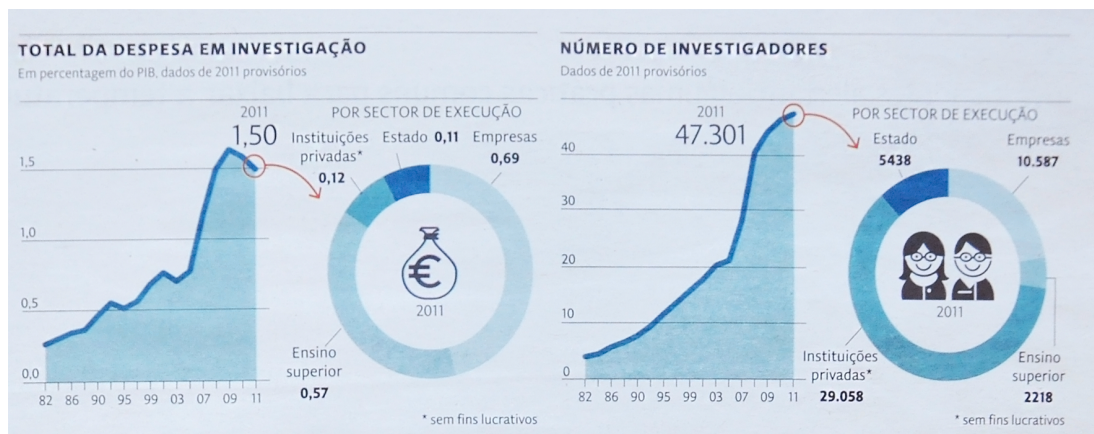


Figura 5.3: Gráficos relativos a despesas de investigação e ao número de investigadores na Universidade de Aveiro

Com os dados resultantes dos questionários analisaram-se três níveis distintos de aplicação de conhecimento matemático: o reconhecimento de que existe um erro; a identificação do erro específico no excerto e a correção do erro identificado. Estes três níveis permitem compreender se o indivíduo (abreviado, na tabela 5.3.1, para “ind”) apenas sabe reconhecer que algo está errado ou se, além disso, interpreta o conteúdo/conceito e reconhece o que está mal aplicado e ainda se é capaz de retificar o que não está correto.

	Excertos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
E	42,6% (23 ind)	35,2% (19 ind)	24,1% (13 ind)	59,3% (32 ind)	11% (6 ind)	7,4% (4 ind)	29,6% (16 ind)	35,2% (19 ind)
I	18,5% (10 ind)	Sem er- ros	16,7% (9 ind)	Sem er- ros	1,9% (1 ind)	7,4% (4 ind)	7,4% (4 ind)	24,1% (13 ind)
C	16,7% (9 ind)	Sem er- ros	14,8% (8 ind)	Sem er- ros	1,9% (1 ind)	5,6% (3 ind)	7,4% (4 ind)	20,4% (11 ind)

Tabela 5.3.1: Distribuição das respostas corretas quanto à existência ou não de erros nos excertos (E), identificação correta dos erros (I) e correção dos mesmos (C).

Na tabela 5.3.1 a linha “E” contém a proporção de respostas corretas quanto ao reconhecimento de que existe, ou não, erro. Apenas os excertos 2 e 4 não apresentavam erro, por isso, nas colunas relativas a estes excertos, as percentagens dizem respeito ao número de indivíduos que responderam que não existe erro.

Pela análise da tabela conclui-se que a proporção de respostas corretas quanto à existência (ou não) de erro varia muito entre excertos. Por exemplo, apenas 7,4% dos indivíduos concluíram, corretamente, que existe um erro no excerto 6 e, por sua vez, 59,3% referiram não existir erro no excerto 4. Note-se, no entanto, que esta disparidade de valores pode estar relacionada com o facto da maioria dos inquiridos ter respondido “Não” ou “Não sei” a todas as questões nas quais se solicitava para verificar se existia algum erro, o que pode ajudar a justificar a elevada proporção de respostas corretas quanto à existência de erro no excerto.

	Excertos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Não	25,9%	35,2%	48,1%	59,3%	63%	75,9%	29,6%	27,8%
Sim	42,6%	20,3%	24,1%	7,4%	11%	7,4%	29,6%	35,2%
Não sei	31,5%	42,6%	25,9%	33,3%	24,1%	16,7%	38,9%	37%
Não respondeu	0	1,9%	1,9%	0	1,9%	0	1,9%	0

Tabela 5.3.2: Distribuição das respostas quanto à existência de erros nos excertos.

Em particular, verifica-se que existe grande variabilidade na percentagem de inquiridos que afirmaram estar indecisos quanto à existência de erros nos vários excertos apresentados. Esta afirmação de indecisão varia entre os 16,7% e os 42,6% e, em duas das questões com erros em que se registou um maior número de indecisos — questões 7 e 8 — existem, respetivamente, um erro subjetivo e um erro objetivo (definição na página 42).

Os dados das tabelas 5.3.1 permitem ainda observar que existiu uma clara dificuldade dos indivíduos na identificação correta dos erros nos excertos, já que em qualquer dos excertos com erros essa percentagem (designada por “I” na tabela) não atinge os 25%. Para além disso, regista-se uma grande diferença entre a proporção de indivíduos que afirmou existir erro

num dado excerto (naqueles que tinham algum erro) e a proporção de indivíduos que foram capazes de identificar corretamente de que erro se tratava. Em particular, esta diferença é mais acentuada no excerto 1, no qual 42,6% dos inquiridos concluíram que existia um erro, mas apenas 18,5% conseguiram identificá-lo corretamente (o erro em causa é uma incorreção no cálculo da percentagem de insolvências nas empresas da área de construção).

Verifica-se ainda que aqueles excertos em que os inquiridos tiveram maior dificuldade em identificar a existência de erro foram os excertos 5 e 6. Nestes, os erros são, respetivamente, do tipo objetivo numérico (falta de enquadramento relativo aos números apresentados) e subjetivo estatístico (omissão de informação importante para compreender a fiabilidade do estudo em causa).

No que se refere à correção dos erros (designada por “C” na tabela 5.3.1), realça-se que, em nenhum dos excertos, a percentagem de respostas certas ultrapassou os 20,4% e, em particular, no caso dos excertos 5, 6 e 7 essa percentagem não chegou a atingir os 8%. Todavia, é interessante observar que a diferença entre a percentagem de alunos que identificou corretamente os erros e a percentagem daqueles que os corrigiu (em cada um dos excertos) é pequena — não chega a 4% —, o que sugere que, apesar de serem poucos os inquiridos que identificaram corretamente os erros presentes, eles conseguiram mobilizar as suas competências matemáticas adequadamente para os retificar, indicando um conhecimento aprofundado do conceito ou processo envolvido.

Observando os dados pode ainda concluir-se que, dos 54 indivíduos, foram 23 os que corrigiram efetivamente algum erro nos excertos. Destes alunos, um deles corrigiu os erros em 4 questões, outros dois corrigiram erros em 3 dos 8 excertos e 6 inquiridos corrigiram os erros de 2 excertos. Os restantes 14 participantes apenas corrigiram o erro de um dos excertos.

Dos alunos que corrigiram os erros, 16 frequentavam o 1º ano do curso e 7 frequentavam o 3º ano. Cada um dos alunos do 3º ano que foi capaz de corrigir erros não o conseguiu fazer em mais do que 2 excertos. Além disso, a maioria desses 7 alunos do 3º ano (5 inquiridos) apenas conseguiu corrigir o erro num dos excertos.

No que se refere a outros parâmetros de caracterização, dos 23 inquiridos que corrigiram algum erro, 5 são do sexo masculino (50% dos inquiridos deste sexo) e 18 do sexo feminino (33% dos inquiridos deste sexo), sendo que, dos 3 indivíduos com melhor desempenho no teste, 2 são do sexo feminino e um é do sexo masculino.

Excertos																
E	1		2		3		4		5		6		7		8	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
	30*	45,5**	50	31,8	50	18,2	60	59,1	20	9,1	0	9,1	20	31,8	50	31,8
I	30	15,9	-	-	40	11,4	-	-	0	2,3	0	9,1	0	9,1	40	20,5
C	30	13,6	-	-	30	11,4	-	-	0	2,3	0	6,8	0	9,1	30	18,2

Tabela 5.3.3: Distribuição das respostas corretas quanto ao sexo dos inquiridos (em percentagem).

*Cálculo da percentagem efetuado com base no número total de inquiridos do sexo masculino. Ler as outras células da tabela de forma análoga.

**Cálculo da percentagem efetuado com base no número total de inquiridos do sexo feminino. Ler as outras células da tabela de forma análoga.

Os dados evidenciam diferenças acentuadas entre a proporção de homens (abreviado na tabela por “H”) e de mulheres (abreviado na tabela por “M”) que responderam corretamente às questões relativas à existência de erros nos excertos 2, 3 e 8 (linha “E” da tabela). Designadamente nestes três excertos verifica-se que o desempenho dos homens foi claramente superior ao das mulheres. Já no que se refere ao excerto 4, as diferenças de desempenho entre os dois grupos foram as menos acentuadas dentre todo o conjunto de excertos.

No que se refere à identificação correta dos erros, a maior diferença de desempenho entre homens e mulheres verificou-se nas respostas relativas aos excertos 3 e 8, sendo que, em ambos os casos, os homens tiveram melhor desempenho (em proporção). No entanto, no excerto 5 a diferença de desempenho entre os inquiridos dos dois géneros foi de apenas 2,3%.

Em relação à correção de erros verifica-se que, no excerto 1, todos os homens que identificaram o erro corretamente também foram capazes de o corrigir e seis das sete mulheres que identificaram corretamente o erro (85,7%) também o corrigiram. Por sua vez, no excerto 3, três dos quatro homens que identificaram corretamente o erro (75%) foram capazes de o corrigir e todas as mulheres que o identificaram (5 mulheres) também foram capazes de o corrigir. Já no excerto 5 nenhum homem identificou ou corrigiu corretamente o erro e apenas uma mulher o identificou e corrigiu corretamente.

À semelhança do resultado relativo ao excerto 5, também no excerto 6 nenhum homem identificou ou corrigiu corretamente o erro e três das quatro mulheres que identificaram o erro (75%) retificaram-no adequadamente. Também no excerto 7 apenas mulheres identificaram corretamente o erro (4 mulheres) e todas elas o corrigiram corretamente. Por fim, no excerto 8, 75% das mulheres que identificaram o erro foram capazes de o retificar, bem como oito dos nove homens (88,9%) que identificaram o erro.

Excertos																
E	1		2		3		4		5		6		7		8	
	1º*	3º**	1º	3º	1º	3º	1º	3º	1º	3º	1º	3º	1º	3º	1º	3º
	60,7	23,1	35,7	34,6	35,7	11,5	57,1	61,5	17,9	3,8	10,7	3,8	46,4	11,5	57,1	11,5
I	28,6	7,7	-	-	21,4	11,5	-	-	3,6	0	10,7	3,8	10,7	3,8	39,3	7,7
C	25	7,7	-	-	17,9	11,5	-	-	3,6	0	7,1	3,8	10,7	3,8	32,1	7,7

Tabela 5.3.4: Distribuição das respostas corretas quanto ao ano do curso que os alunos frequentam; em %.

*Porcentagem calculada sobre o número de inquiridos que frequentam o primeiro ano do curso.

**Porcentagem calculada sobre o número de inquiridos que frequentam o terceiro ano do curso.

No que se refere a diferenças de desempenho matemático quanto ao ano de frequência no curso, os dados da tabela 5.3.4 permitem verificar que o desempenho dos alunos da turma do 1º ano foi claramente superior ao dos alunos do 3º ano. Concretamente, apenas no excerto 4 a proporção de respostas corretas foi maior entre os alunos do 3º ano do que nos do 1º.

Para compreender melhor a influência que a componente curricular de matemática tem na identificação e correção dos erros, interessa analisar a distribuição das respostas corretas em função da área de estudos pela qual os inquiridos optaram no ensino secundário (Ciências e Tecnologias (CT), Línguas e Humanidades (LH), Artes Visuais (AV) ou Ciências Socioeconómicas (CE)), uma vez que estas têm diferentes incidências curriculares em matemática.

Dado que apenas um número residual de alunos optaram por formação em Ciências Socioeconómicas (3 indivíduos) e Artes visuais (3 indivíduos), decidiu-se tratar em conjunto os dados relativos aos alunos de Línguas e Humanidades e de Artes Visuais (designa-se por área “H” na tabela 5.3.5), uma vez que estas áreas têm pouca incidência curricular na matemática. De forma semelhante, aglomeraram-se os dados referentes aos inquiridos que optaram por Ciências e Tecnologias com os dos que optaram por Ciências Socioeconómicas (conjunto que se designa por área “C” na tabela 5.3.5), uma vez que a matemática é uma disciplina central, fazendo parte da componente “formação específica” no plano de estudos das duas áreas.

Excertos																
E	1		2		3		4		5		6		7		8	
	C*	H**	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H
	60	39,5	30	34,9	30	23,3	70	55,8	10	11,6	0	9,3	20	32,6	40	32,6
I	60	9,3	—	—	20	16,3	—	—	0	2,3	0	9,3	0	9,3	30	20,9
C	50	9,3	—	—	10	16,3	—	—	0	2,3	0	7,0	0	9,3	20	18,6

Tabela 5.3.5: Distribuição das respostas corretas quanto à área de estudos que os inquiridos frequentaram no ensino secundário; em %.

*Porcentagem calculada sobre o número de inquiridos que frequentaram a área C.

**Porcentagem calculada sobre o número de inquiridos que frequentaram a área H.

Como se pode verificar pelos dados da tabela 5.3.5, apesar dos alunos que optaram pelas áreas de Ciências e Tecnologias ou por Ciências Socioeconómicas terem tido uma forte componente curricular de matemática, eles não evidenciam, em termos globais, deter melhores

competências matemáticas para a interpretação de notícias do que os alunos que escolheram Línguas e Humanidades ou Artes Visuais .

De facto, no que se refere à identificação sobre a existência ou não de erros, os alunos da área H exibem melhores resultados que os da área C em 4 dos 8 excertos utilizados no teste, embora seja de realçar que nos excertos 1 e 4, a maioria dos alunos da área C respondeu corretamente. É ainda interessante verificar que nenhum dos alunos da área C foi capaz de identificar corretamente os erros dos excertos 5, 6 e 7, algo que não ocorre relativamente aos alunos da área H, entre os quais existe sempre um ou mais alunos que identifica corretamente o erro, em qualquer um dos seis excertos com erros.

No que se refere à correção dos erros, é notório o melhor desempenho dos alunos da área H, uma vez que apenas nos excertos 1 e 8 se verifica que a proporção de alunos da área C que retifica o erro é superior à dos alunos da área H.

5.3.3 O desempenho no teste de numeracia

Os resultados relativos ao desempenho global no teste de numeracia são analisados por meio da atribuição de uma cotação que é proporcional ao número de respostas corretas.

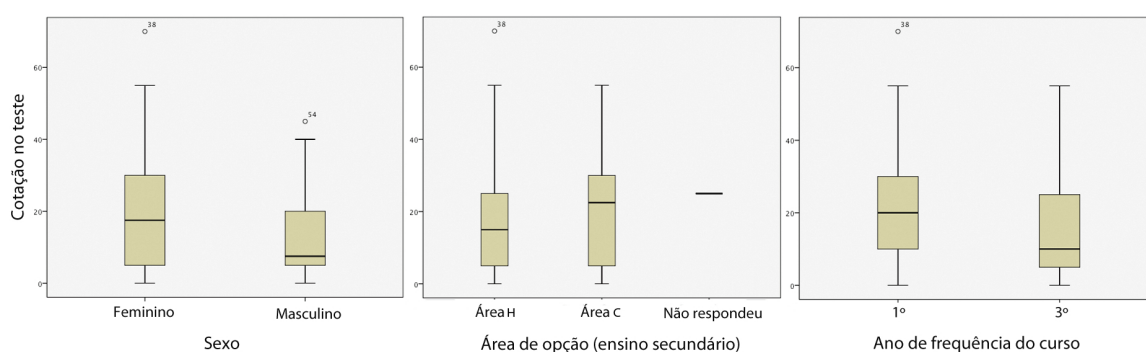


Figura 5.4: Resultados do teste de numeracia distribuídos em função do ano de frequência do curso, da área de formação e do sexo dos alunos inquiridos

Os diagramas de extremos e quartis (figura 5.4) evidenciam que existe uma maior dispersão nas cotações dos inquiridos do sexo feminino, do que nos do sexo masculino. Para além disso, observa-se que 75% dos homens têm cotações que variam entre os 0 e os 20% e destes, 25% têm cotações acima de 7,5% (o valor da mediana). Já nos indivíduos do sexo feminino a dispersão dos resultados é simétrica em relação ao valor da mediana.

Note-se ainda que existe também uma maior dispersão nos resultados do teste no conjunto de alunos de Ciências e Tecnologias e Ciências Socioeconómicas (alunos da área C) do que no conjunto de alunos de Línguas e Humanidades e Artes Visuais (alunos da área H). No que se refere aos resultados dos alunos da área C verifica-se ainda uma assimetria na distribuição dos dados em relação ao valor da mediana (22,5%), sendo estes mais dispersos para valores

inferiores à mesma.

O gráfico da direita permite ainda observar que o desempenho dos alunos do 1º ano é superior ao dos do 3º ano e que, enquanto a distribuição dos resultados dos alunos do 1º ano no teste é simétrica em relação ao valor da mediana, no caso dos alunos do 3º isso não acontece, verificando-se uma maior concentração dos resultados para valores inferiores a 10% (valor da mediana).

Os diagramas tornam ainda clara a existência de um *outlier*. O indivíduo é uma aluna do primeiro ano do curso de Ciências da Comunicação que optou por seguir a área de Línguas e Humanidades durante o ensino secundário e destaca-se por ter obtido uma cotação de 70% no teste. A aluna em questão identificou corretamente a existência (ou inexistência) de erros em 6 dos 8 excertos e identificou e corrigiu corretamente os erros em 4 deles: os excertos 1, 5, 6 e 8. Sendo este indivíduo um *outlier* relativamente aos resultados no teste de numeracia, optou-se por desconsiderar os seus dados na análise dos resultados do teste. Deste modo, regista-se que a média de cotação no teste foi de 18,34%, com um desvio-padrão de 14,79 pontos percentuais e um valor máximo de 55%, alcançado por dois inquiridos do sexo feminino, uma que frequenta o 3º ano e a outra o 1º e que optaram por áreas diferentes no ensino secundário: uma escolheu Ciências e Tecnologias e a outra Línguas e Humanidades.

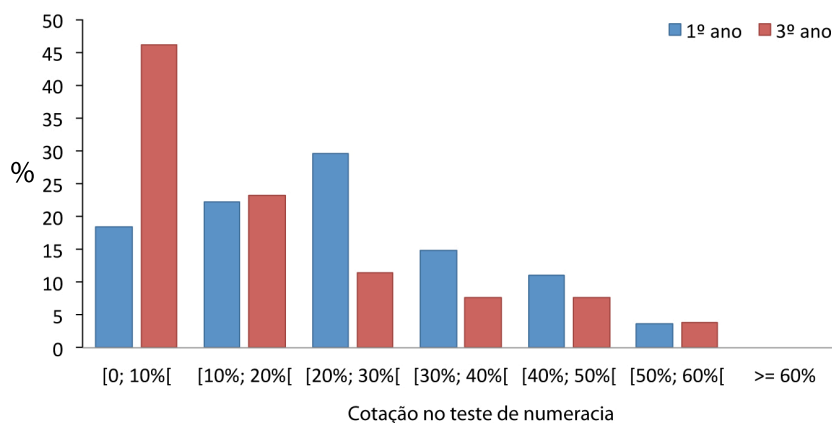


Figura 5.5: Resultado no teste de numeracia, de acordo com o ano de frequência do curso; em %

Uma análise à distribuição das cotações dos alunos no teste permite concluir que a percentagem daqueles que têm notas mais baixas (menos de 20%) é superior entre os alunos do 3º ano. Pelo contrário, as notas superiores a 20% e inferiores a 50% são mais frequentes entre os alunos do 1º ano.

	N	Média	Desvio padrão	min; Max
1º ano	27	21,37	13,50	0; 55
3º ano	26	15,19	15,65	0; 55

Tabela 5.3.6: Medidas relativas aos resultados (em %) do teste de numeracia, de acordo com o ano curricular. Legenda: N = número de elementos da amostra; min = valor mínimo; Max = valor máximo.

Explorando outras diferenças entre os alunos do 1º e do 3º anos, observa-se que os do primeiro ano exibiram, em média, melhores resultados, respondendo corretamente a uma média de 21,37% das perguntas. Apesar disso, em ambas as turmas a cotação máxima atingida foi de 55%.

Com o objetivo de realizar o teste *t*-Student, analisaram-se as duas amostras quanto aos pressupostos de normalidade e homogeneidade. Verificou-se que o *p*-valor para o teste de Shapiro-Wilk no caso dos dados dos alunos do 3º ano é inferior a 0,05 ($p = 0,001$), o que implica que os dados relativos a estes participantes desviam-se dos valores da distribuição normal. No entanto, o enviesamento e a curtose desta amostra de alunos são, respetivamente, 1,174 e 0,549 donde, de acordo com Marôco (2011), se conclui que os testes paramétricos continuam a ser robustos neste caso, ou seja, que a violação do pressuposto de normalidade tem, no caso particular em estudo, um efeito reduzido sobre a inflação da probabilidade de erros do tipo I. Além disso, o valor do achatamento é muito reduzido (0,549), pelo que a potência do teste paramétrico não é consideravelmente afetada. Tendo em conta estas observações, optou-se por realizar o teste *t*-Student para comparar as médias das cotações do teste entre os dois grupos (alunos do 1º ano e alunos do 3º ano).

Observa-se que $t = 1,541$ com 51 graus de liberdade e um *p*-valor associado de 0,130, portanto pode afirmar-se, com 95% de confiança, que não existem diferenças significativas entre as médias da cotação das duas amostras no que se refere ao ano que os alunos frequentam.

Calculou-se ainda o *coeficiente de Spearman* para medir a associação entre o ano de frequência do curso e o desempenho no teste de numeracia. Os resultados indicam a existência de uma associação negativa entre as duas variáveis (pois $\rho = -0,270$), o que indica que quanto mais avançado é o ano de frequência no curso de Ciências da Comunicação, pior é o desempenho no teste de numeracia. No entanto, o valor de ρ evidencia que esta é uma associação fraca.

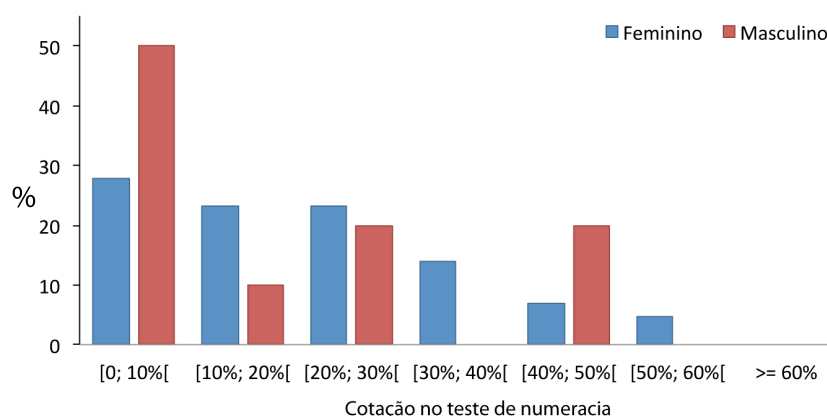


Figura 5.6: Resultados no teste de numeracia, de acordo com o sexo; em %

Na figura 5.6 observa-se que, de uma forma geral, à medida que se consideram cotações de teste maiores, a percentagem de mulheres a obter tais cotações é menor. Nota-se, em particular, que a maioria das mulheres tem cotação inferior a 30%. Já no que se refere aos

inquiridos do sexo masculino, verifica-se que metade deles tem uma cotação muito baixa (menor que 10%), mas 20% deles tem também uma cotação entre 40 e 50%. Devido ao pequeno número de inquiridos rapazes, estes valores devem ser obviamente lidos com alguma reserva.

	N	Média	Desvio padrão	min; Max
Feminino	43	19,23	14,53	0; 55
Masculino	10	14,5	16,06	0; 45

Tabela 5.3.7: Medidas relativas aos resultados (em %) no teste de numeracia, de acordo com sexo.

Legenda: N = número de elementos da amostra; min = mínimo; Max = máximo.

Os dados da tabela 5.3.7 permitem ainda verificar que a cotação média dos inquiridos do sexo feminino no teste (19,23%) é superior à dos do sexo masculino (14,5%) e que, além disso, também o resultado máximo obtido no conjunto das raparigas (55%) é superior ao dos rapazes, que obtiveram um resultado máximo de 45% (não havendo, portanto, indivíduos do sexo masculino que tenham atingido metade das respostas corretas). Note-se que a leitura destes resultados deve ser feita tendo em consideração o facto da amostra de alunos que serve de base a este estudo ser maioritariamente constituída por indivíduos do sexo feminino, o que enviesa os resultados quanto ao sexo.

No sentido de perceber se tais diferenças são estatisticamente significativas, analisaram-se os pressupostos de normalidade e homogeneidade para decidir sobre o teste estatístico a aplicar. Neste contexto, verificou-se que o p -valor para o teste de Kolmogorov-Smirnov no caso dos dados do sexo feminino é superior a 0,05 ($p = 0,083$) e o p -valor para o teste de Shapiro-Wilk, no caso dos alunos do sexo masculino, é inferior a 0,05 ($p = 0,025$), o que implica que a distribuição dos resultados do teste dos rapazes é desviada da distribuição normal.

Apesar disso, nesta amostra de alunos do sexo masculino a curtose tem um valor reduzido (0,257), bem como o enviesamento (1,218), pelo que se aplicou o teste t -Student, mesmo com violação do pressuposto de normalidade, para comparar as médias de cotação no teste entre os dois grupos (feminino e masculino) (Marôco, 2011).

Com base nos resultados obtidos, $t = 0,910$ com 51 graus de liberdade e $p = 0,367$, afirma-se (com 95% de confiança) que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as médias das cotações dos testes de alunos do sexo feminino e do sexo masculino.

Usou-se ainda o *coeficiente de correlação bisserial por pontos* (Chen & Popovich, 2002, pp. 26–29) para estudar a associação entre o resultado obtido no teste e o sexo dos alunos. O resultado ($r_{pb} = -0,126$) permitiu concluir que esta é uma associação negativa, ou seja, que quando se alterna de alunos do sexo feminino para os do sexo masculino existe um decréscimo nos resultados do teste. No entanto, trata-se de uma associação fraca e estatisticamente não significativa.

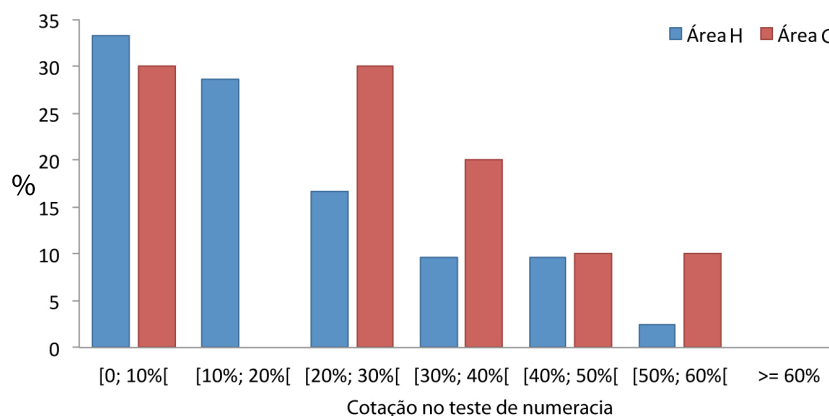


Figura 5.7: Resultado no teste de numeracia, de acordo com a área de opção no ensino secundário; em %

No que diz respeito à cotação dos alunos distribuídos quanto à área de formação pela qual optaram no ensino secundário, verifica-se que existe uma maior percentagem de alunos da área H do que da área C com cotações muito baixas (até 20%). Mais ainda, a percentagem de alunos da área C que obtém cotações superiores a 20% é maior que a de alunos da área H.

	N	Média	Desvio padrão	min; Max
Área H	42	17,07	14,3	0; 55
Área C	10	23	17,0	0; 55

Tabela 5.3.8: Resultados (em %) do teste de numeracia, de acordo com as áreas de opção no ensino secundário. Legenda: N = número de elementos da amostra; min = mínimo; Max = máximo.

Os dados permitem concluir que os alunos que optaram pela área de Ciências e Tecnologias ou Ciências Socioeconómicas no ensino secundário obtiveram, em média, melhores resultados no teste de numeracia do que os que optaram pela área de Línguas e Humanidades e Artes Visuais. Esta diferença era expectável na medida em que os alunos que frequentaram formação na área de Ciências e Tecnologias ou Ciências Socioeconómicas têm uma maior componente curricular de matemática do que os segundos, onde ela é residual. No entanto, deve salientar-se que as competências necessárias para responder corretamente às questões colocadas não requerem conhecimentos mais complexos do que os que são abordados no ensino básico. Este aspeto sugere que as diferenças de desempenho entre os alunos que optaram por uma área ou por outra no ensino secundário se podem dever à regularidade com que utilizam os conhecimentos matemáticos adquiridos no ensino básico — enquanto os alunos da área de Ciências e Tecnologias ou Ciências Socioeconómicas reforçam aprendizagens previamente assimiladas no ensino básico, isso não ocorre de forma tão consistente com os alunos de Línguas e Humanidades ou Artes Visuais.

Calculou-se o p -valor para o teste de Shapiro-Wilk no caso do grupo de alunos da área C, que por ser superior a 0,05 ($p = 0,696$) permite concluir que os dados seguem uma distribuição normal. No entanto, o p -valor para o teste de Kolmogorov-Smirnov no caso dos dados dos

participantes da área H é inferior a 0,05 ($p = 0,002$), o que implica que os dados relativos aos participantes da área H são desviados dos valores da distribuição normal. Apesar disso, os valores de enviesamento (0,867) e curtose ($-0,025$) desta amostra são tais que, à semelhança de situações anteriores, e apesar da violação do pressuposto de normalidade, permitem o uso do teste t -Student sem perda significativa de robustez ou de potência (Marôco, 2011).

Assim, realizou-se o teste t -Student, que permitiu concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as médias das cotações obtidas no teste por alunos das áreas C e H ($t = 1,134$, com 50 graus de liberdade e $p = 0,262$).

Usou-se ainda o coeficiente *Eta* (Chen & Popovich, 2002, pp. 38–41) para explorar a associação entre o resultado obtido no teste de numeracia e a área de formação dos alunos durante o ensino secundário e o valor de η (0,137) permitiu concluir que esta é uma associação fraca e estatisticamente não significativa.

De um modo geral, as respostas aos questionário permitiram concluir que os inquiridos têm um baixo nível de numeracia e, em particular, foram poucos aqueles que conseguiram corrigir pelo menos um dos erros que identificaram nos excertos: menos de 21% em qualquer um dos excertos.

Os dados permitiram ainda verificar que, embora se tenham registado diferenças de desempenho quanto às variáveis sexo, ano de frequência do curso e opção de formação tomada no ensino secundário, elas não são estatisticamente significativas.

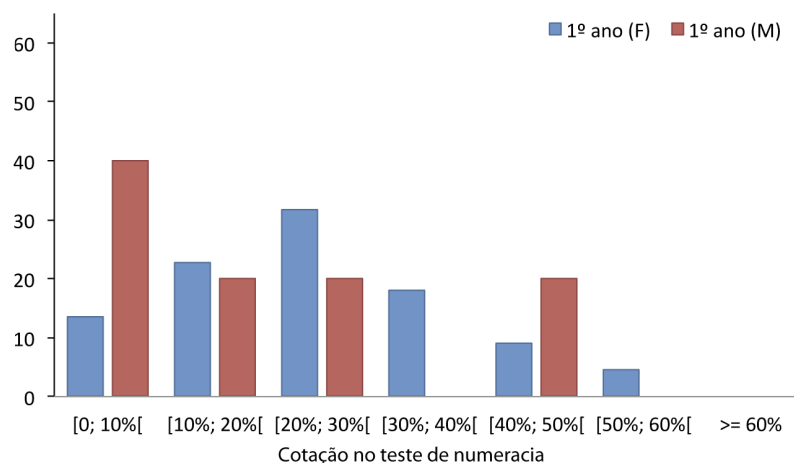


Figura 5.8: Cotação no teste em alunos do 1º ano do curso, de acordo com o sexo; em %

	Excertos com Erros					
	1	3	5	6	7	8
Muito Insignificante	22,2%* (2 ind)	0	0	0	0	8,3% (1 ind)
Insignificante	0	16,7% (1 ind)	0	0	0	33,3% (4 ind)
Pouco Insignificante	22,2% (2 ind)	0	0	0	0	8,3% (1 ind)
Neutro	22,2% (2 ind)	33,3% (2 ind)	100% (1 ind)	33,3% (1 ind)	33,3% (1 ind)	33,3% (4 ind)
Pouco Grave	0	0	0	0	0	0
Grave	22,2% (2 ind)	33,3% (2 ind)	0	66,7% (2 ind)	0	16,7% (2 ind)
Muito Grave	11,1% (1 ind)	16,7% (1 ind)	0	0	66,7% (2 ind)	0

Tabela 5.3.9: Percepção do nível de gravidade dos erros em cada um dos excertos apresentados.

*Percentagem calculada sobre o número de indivíduos que identificaram corretamente o erro. As restantes percentagens apresentadas na tabela devem ler-se da mesma forma.

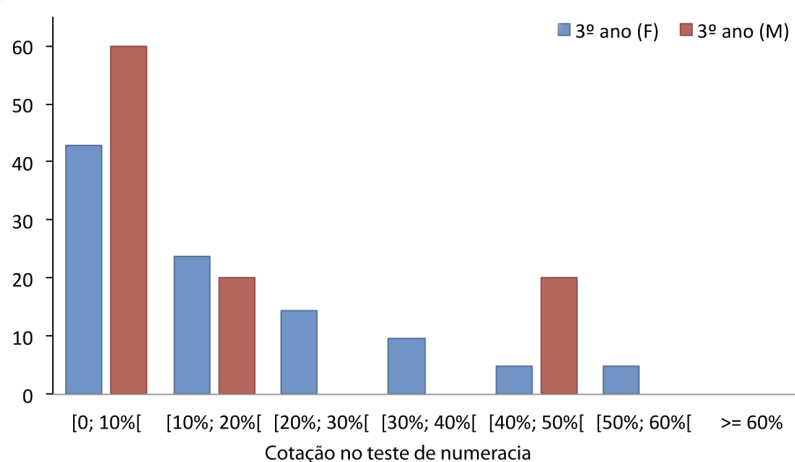


Figura 5.9: Cotação no teste em alunos do 3º ano do curso, de acordo com o sexo; em %

Uma observação mais detalhada dos dados permite ainda compreender as variações de cotações no teste de numeracia entre os alunos do sexo feminino e masculino que frequentam o 1º ano e os que frequentam o 3º ano do curso. Nomeadamente, nota-se que as variações ao nível das cotações dos alunos do primeiro ano são mais acentuadas entre rapazes e raparigas para resultados inferiores a 10%, entre 20 e 30% e entre 40% e 50%. No terceiro ano isso ocorre também para cotações inferiores a 10% e entre 40% e 50%.

5.3.4 A percepção sobre a gravidade dos erros em notícias de jornal

No que se refere às percepções sobre a gravidade dos erros identificados nos excertos de notícias, os dados distribuíram-se da forma descrita na tabela 5.3.9:

	Excertos					
	1	3	5	6	7	8
Moda	4	4	4	6	4	2
Mediana	4,00	4,00	4,00	6,00	6,00	3,50
min; Max	1; 7	2; 7	2; 5	4; 6	3; 7	1; 6

Tabela 5.3.10: Classificação da gravidade dos erros identificados.

Verifica-se que os excertos 6 e 7 são aqueles que apresentam erros considerados graves ou muito graves por mais de metade dos inquiridos que identificaram corretamente o erro nesses excertos. Os erros em causa são de omissão: respetivamente omissão de contexto, importante para discernir sobre a validade de informação e omissão de escalas que permitam ler um gráfico. Estes dados são interessantes na medida em que os erros de omissão podem resultar, segundo Paulos (1997), de opções jornalísticas. Se essa for também a razão pela qual se omitiu informação nos excertos 6 e 7, ela parece ser uma opção com que nem sempre maioria dos inquiridos, futuros jornalistas, concorda.

Observa-se ainda que o erro do excerto 8 é aquele que é considerado insignificante, muito insignificante ou pouco insignificante pela maioria dos indivíduos que o identificaram corretamente.

Dado o diminuto número de indivíduos que identificou corretamente os erros nos exertos, opta-se por não fazer uma análise mais aprofundada destes dados.

5.3.5 A autoeficácia matemática

A média de valores de autoeficácia matemática expressa pelos inquiridos foi de 4,04, muito próxima do ponto médio da escala de 7 pontos que se utilizou. Verifica-se ainda que 7,4% dos inquiridos apresentam valores de autoeficácia matemática inferiores ou iguais a 2 e 9,3% apresentam valores superiores ou iguais a 6.

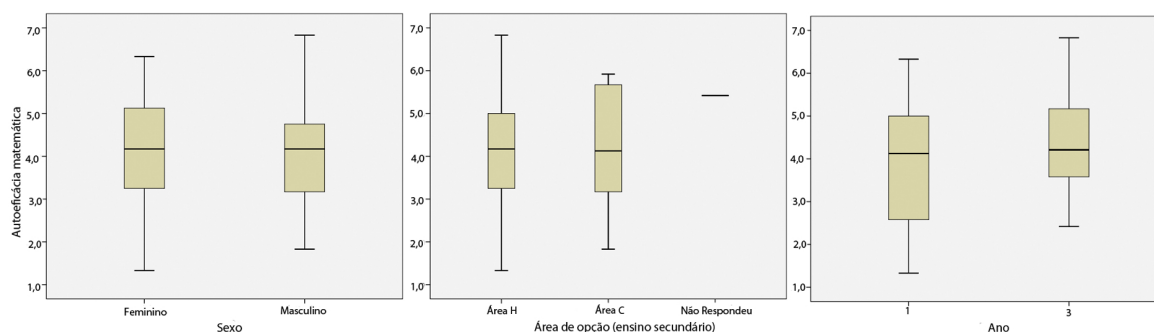


Figura 5.10: Valores de autoeficácia matemática expressos em função do ano de frequência do curso, da área de formação e também do sexo

Os diagramas da figura 5.10 permitem notar que tanto os valores de autoeficácia matemática dos rapazes como os das raparigas se distribuem simetricamente em relação à mediana (4,15).

No que se refere à distribuição dos dados consoante a área de formação no ensino secundário, salienta-se que os valores relativos à autoeficácia matemática dos alunos que optaram por Ciências e Tecnologias ou Ciências Socioeconómicas (área C) são mais dispersos do que os dos alunos da área de Línguas e Humanidades ou Artes Visuais (área H). Além disso verifica-se que os valores de autoeficácia matemática referentes aos alunos da área H estão mais concentrados abaixo do valor da mediana (4,2) e mais dispersos para valores acima de 4,2.

Importa ainda notar que, entre os alunos de primeiro ano observa-se uma maior dispersão na distribuição dos valores de autoeficácia matemática do que entre os alunos do 3º ano, constatando-se ainda que a distribuição de tais valores é ligeiramente assimétrica, quer na amostra de alunos do 1º quer do 3º ano: no caso específico dos alunos do 1º ano há uma maior concentração dos valores acima do valor da mediana e nos alunos do 3º ano abaixo do valor da mediana.

	N	Média	Desvio padrão
Área H	43	4,02	1,40
Área C	10	3,99	1,55

Tabela 5.3.11: Valores de autoeficácia matemática, de acordo com a área de opção escolhida no ensino secundário.

Legenda: N = número de elementos da amostra.

Os dados da tabela 5.3.11 tornam claro que a diferença entre as médias dos valores de autoeficácia de alunos provenientes da área H e da área C é pequena, apesar da área de formação C ter uma forte incidência curricular em matemática e os alunos da área H terem tido menor carga curricular nessa disciplina.

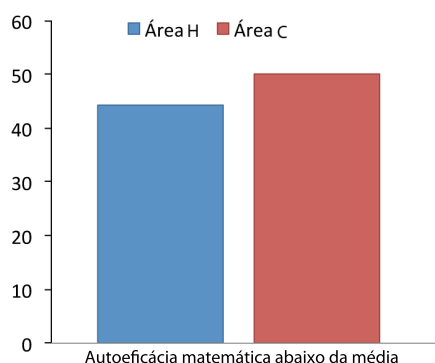


Figura 5.11: Distribuição dos valores de autoeficácia matemática em relação à média (em %), segundo a área de opção no ensino secundário

Observa-se também (gráfico 5.11) que a maioria dos inquiridos que optaram por Línguas e Humanidades ou Artes Visuais no ensino secundário apresentam valores de autoeficácia matemática acima da média (4,02). Por sua vez, o fenómeno contrário verifica-se em relação aos alunos que tiveram formação na área de Ciências e Tecnologias ou Ciências Socioeconómicas durante o ensino secundário, embora a diferença seja muito pequena.

No sentido de determinar se as diferenças de médias entre os dois grupos de alunos são estatisticamente significativas aplicaram-se testes paramétricos, depois de se garantir o cumprimento dos pressupostos necessários, ou seja, de se ter verificado que o p -valor para o teste de Shapiro-Wilk para o grupo de alunos da área C é superior a 0,05 ($p = 0,538$) e que o p -valor para o teste de Kolmogorov-Smirnov (relativo ao conjunto de participantes da área H) é superior a 0,05 ($p = 0,200$). Da realização do teste t -Student conclui-se que não existem diferenças significativas ao nível das médias de autoeficácia matemática em alunos das áreas H e C ($t = 0,057$ com 51 graus de liberdade e $p = 0,955$).

Calculou-se também o valor do coeficiente Eta que, sendo de 0,124, permitiu ainda concluir que a associação que existe entre a autoeficácia matemática e a área pela qual os alunos optaram no ensino secundário é fraca e estatisticamente não significativa.

	N	Média	Desvio padrão
Feminino	44	4,04	1,39
Masculino	10	4,02	1,58

Tabela 5.3.12: Valores de autoeficácia matemática distribuídos de acordo com o sexo.

Legenda: N = número de elementos da amostra.

No que se refere à distribuição dos valores de autoeficácia matemática de acordo com o sexo, os dados da tabela 5.3.12 permitem verificar que, em média, as mulheres apresentam valores superiores aos dos homens, embora a diferença seja muito pequena.

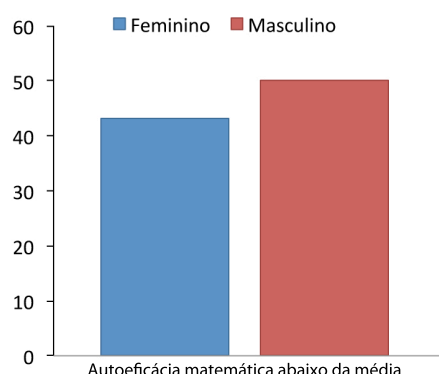


Figura 5.12: Distribuição dos valores de autoeficácia matemática em relação à média (em %), segundo o sexo

Em acréscimo, observa-se que a maioria dos inquiridos do sexo feminino apresentam valores

de autoeficácia matemática acima da média e, nos inquiridos do sexo masculino, a proporção dos que apresentam valores superiores à média é de 50%.

Calculou-se o teste *t*-Student (após se ter verificado o cumprimento dos pressupostos)¹⁰ e os resultados indicam que não existem diferenças significativas entre os alunos do sexo masculino e os do sexo feminino ($t = 0,042$, com $p = 0,967$).

Determinou-se ainda o *coeficiente de correlação bisserial por pontos* para estudar a associação entre a autoeficácia matemática e sexo. Conclui-se que a associação entre as duas variáveis não é estatisticamente significativa, é muito fraca e negativa ($r_{pb} = -0,006$), ou seja, quando se alterna de alunos do sexo feminino para os do sexo masculino há uma pequena diminuição da autoeficácia matemática.

	N	Média	Desvio padrão
1º ano	28	3,75	1,58
3º ano	26	4,35	1,16

Tabela 5.3.13: Autoeficácia matemática dos inquiridos, de acordo com o ano curricular.

Legenda: N = número de elementos da amostra.

De acordo com os dados da tabela 5.3.13, em média, os alunos do 1º ano evidenciam menor autoeficácia matemática do que os do 3º ano. Esta diferença sugere que a formação ao longo do curso tem influência positiva na confiança dos alunos em usar informação matemática. Apesar disso, e tendo em conta os resultados dos testes de numeracia, a confiança que evidenciam parece não ter uma relação direta com a utilização eficaz de competências matemáticas.

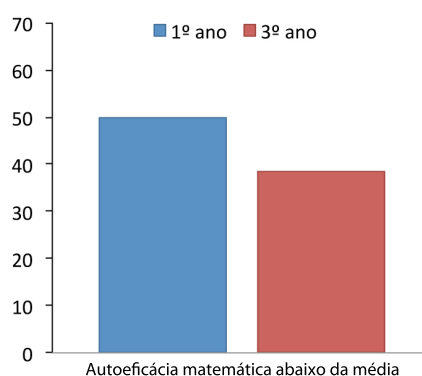


Figura 5.13: Distribuição dos valores de autoeficácia matemática em relação à média (em %) e segundo o ano do curso.

O gráfico 5.13 permite observar que a maioria dos alunos do 3º ano apresenta valores de autoeficácia matemática superiores à média, enquanto que entre os alunos do 1º ano, metade

¹⁰O *p*-valor para o teste de Shapiro-Wilk, para o grupo de alunos do sexo masculino, é superior a 0,05 ($p = 0,908$) e o *p*-valor para o teste de Kolmogorov-Smirnov, relativo ao grupo de alunos do sexo feminino, é superior a 0,05 ($p = 0,200$).

apresenta valores superiores à média.

Cumpridos os pressupostos de normalidade e homogeneidade das amostras¹¹, realizou-se o teste *t*-Student e verificou-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as médias de valores de autoeficácia matemática em alunos do 1º e do 3º anos ($t = 1,57$ com 52 graus de liberdade e $p = 0,122$).

Calculou-se também o *coeficiente de Spearman* para medir a associação entre as duas variáveis. Os resultados indicam que existe uma associação fraca ($\rho = 0,164$) e positiva entre as duas variáveis, mas não estatisticamente significativa.

5.3.6 Autoeficácia matemática e numeracia

O cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, utilizado para estudar a associação entre a cotação do teste de numeracia e a autoeficácia matemática, revelou que a relação entre as duas variáveis é fraca e não é estatisticamente significativa ($\rho = 0,040$). Por comparação aos resultados obtidos por Maier (2000), verifica-se que a correlação é mais fraca neste estudo do que no estudo do referido autor (onde $\rho = 0,153$), embora não seja estatisticamente significativa nos dois estudos. Esta diferença pode ser justificada por diferenças ao nível do instrumento de medida da numeracia.

Os resultados mostram que, embora os inquiridos do sexo feminino tenham tido uma melhor cotação no teste, são elas que evidenciam, em média, menor autoeficácia matemática (embora a diferença seja pequena). Também no que se refere ao ano de frequência do curso, apesar de se ter verificado um melhor desempenho no teste ao nível dos alunos do primeiro ano, são os do 3º ano que evidenciam, em média, valores mais altos de autoeficácia matemática. A diferença pode ser justificada, em parte, pelo facto de existirem mais alunos da área de Ciências e Tecnologias na turma do 1º ano (5 alunos) do que na do 3º ano (2 alunos), uma vez que dos 5 alunos de Ciências e Tecnologias da turma de 1º ano, dois deles tiveram a 2º e 3º melhor cotação no teste (e a 3ª posição foi partilhada por outros dois alunos de Línguas e Humanidades) e os 2 alunos de Ciências e Tecnologias da turma do 3º ano não se destacaram em termos de resultado no teste). Uma outra razão que se pondera para explicar a diferença de desempenho dos alunos dos dois anos curriculares é o próprio conteúdo programático do curso que, por investir muito pouco na formação matemática dos futuros profissionais, não promove a manutenção nem melhoramento dos níveis de numeracia dos alunos.

¹¹O *p*-valor para o teste de Shapiro-Wilk no caso dos dados dos alunos do 3º ano é superior a 0,05 ($p = 0,860$), bem como no caso dos alunos do 1º ano ($p = 0,218$). Para além disso, e como referido no ponto sobre análise de dados, o teste de Levene revela que existe igualdade de variâncias.

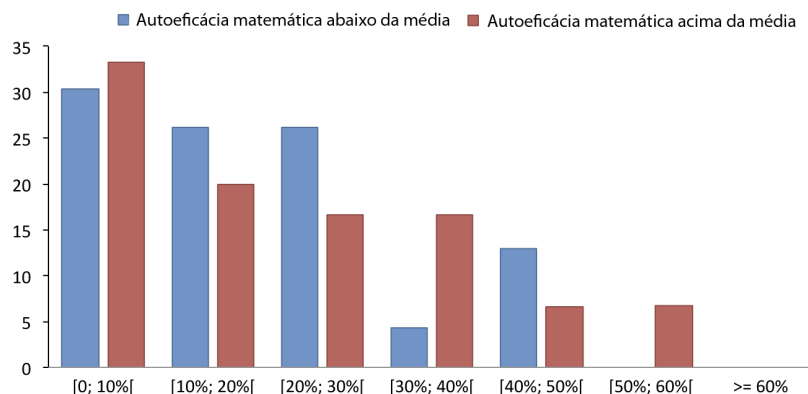


Figura 5.14: Dispersão dos resultados do teste de numeracia de acordo com a média de valores de autoeficácia matemática (em %)

Os dados exibidos no gráfico 5.14 permitem ainda verificar que predominam os indivíduos com baixas cotações no teste ($<10\%$), entre os quais são mais frequentes os que apresentam valores de autoeficácia matemática acima da média. Em acréscimo, constata-se também que todos os inquiridos que obtiveram cotação positiva no teste de numeracia apresentam autoeficácia matemática acima da média. Estes resultados, se por um lado contradizem a teoria estabelecida por Bandura, por outro lado, apoiam-na.

5.4 Limitações do estudo

Uma vez que o presente estudo recorre a uma metodologia de estudo de caso, e portanto é baseada em amostras não representativas da população, torna-se claro que uma das suas limitações é a incapacidade de poder fazer uma generalização estatística sobre os resultados. Portanto, é importante conduzir mais estudos para compreender como varia a numeracia e a autoeficácia matemática entre alunos de Ciências da Comunicação e de Jornalismo e, assim, compreender melhor se a necessidade de investimento na formação matemática (que os resultados apresentados sugerem) se estende, de uma forma representativa, aos alunos do curso de Ciências da Comunicação da Universidade do Porto e ainda a outras instituições de ensino superior.

Considera-se ainda que outra limitação do estudo se prende com o facto de, apesar de ter sido construído com esse propósito, o teste de numeracia utilizado dificilmente pode ser padronizado, uma vez que as perguntas se baseiam em excertos específicos de notícias de jornais generalistas portugueses.

5.5 Sumário

Neste capítulo concluiu-se que existe, de facto, um problema de desempenho dos futuros jornalistas. Os resultados apontam para a existência de um baixo nível de numeracia entre alunos de Ciências da Comunicação (com diferenças estatisticamente não significativas em relação às variáveis sexo, ano de frequência do curso e área de formação no ensino secundário), um problema apontado também aos jornalistas no ativo por vários autores (Paulos, 1997) (Cohn & Cope, 2001).

Contrariamente ao que se esperava (Maier, 2000; Bandura, 1993), verificou-se ainda que a associação entre a numeracia dos alunos e a autoeficácia matemática é muito fraca e não estatisticamente significativa. Os resultados obtidos com as amostras utilizadas sugerem que a frequência do curso parece ter um efeito positivo sobre a autoeficácia matemática dos indivíduos, mas não ajuda a melhorar as suas competências matemáticas.

Tendo em conta os resultados e as limitações associadas às conclusões que se podem extrair, pode afirmar-se que é necessário reforçar a formação no âmbito da matemática aplicada ao jornalismo no curso de Ciências da Comunicação na Universidade do Porto, uma sugestão também apresentada por Manuel Carvalho na sua entrevista, realizada no âmbito da segunda fase da investigação, e sugerida na literatura relativamente à realidade de outros países (Brand, 2008; Cusatis, 2008; Livingston & Voakes, 2005).

Capítulo 6

Conclusões e trabalho futuro

A investigação que se apresentou nos capítulos anteriores focou-se essencialmente em questões que remetem para a forma como a matemática é utilizada nas notícias de jornais e a sua relação com o desempenho matemático dos jornalistas. Para estudar questões nesse âmbito realizaram-se três estudos: o primeiro tinha como objetivo compreender a frequência com que a matemática é usada em jornais generalistas portugueses e a qualidade com que ela é utilizada; no segundo estudo entrevistaram-se jornalistas com o objetivo de interpretar de forma mais contextualizada os resultados obtidos no primeiro estudo, assim como para compreender as razões da existência de erros matemáticos nas notícias. Por fim realizou-se um terceiro estudo para averiguar a competência matemática de futuros jornalistas, uma vez que no segundo estudo se concluiu que a falta deste tipo de competências era um dos problemas que estava na base da existência de erros.

Dos três estudos apresentados, o primeiro foi alvo de um maior desenvolvimento, sendo os outros dois complementares à análise do conteúdo dos jornais, desenvolvidos com o objetivo principal de aprofundar a informação obtida no primeiro estudo. Assim, esta investigação dá um contributo empírico para a compreensão da forma como se utiliza a matemática em jornais portugueses e, simultaneamente, um contributo teórico de sistematização das dimensões do conceito de erro lógico-matemático. Deu-se particular atenção à análise do conteúdo de notícias no sentido de compreender se a frequência com que os jornais portugueses utilizam matemática reflete a importância que essa área de conhecimento tem na atual sociedade do conhecimento. Para analisar o conteúdo construiu-se e testou-se uma grelha para recolha dos dados, que visou caracterizar tanto a forma como o conteúdo dos artigos.

Os resultados do estudo I permitiram concluir que apenas 12% das notícias identificadas apresentam informação lógico-matemática, sendo o *Correio da Manhã* o que menos investe na utilização da matemática. Essa é uma percentagem muito inferior à que Maier (2000) reportou. Contudo, os resultados do estudo II evidenciam que não é clara a interpretação sobre se é um valor alto ou baixo. Apesar disso, os resultados deste estudo permitem reconhecer que, nos últimos anos, houve um aumento na utilização da informação lógico-matemática nas

notícias de jornais portugueses, um aumento que se tornou mais visível com a acentuação da situação de crise económica e financeira e, conseqüentemente, com a necessidade crescente de compreender a situação do país e o seu impacto no quotidiano dos cidadãos.

Outra conclusão a que se chega é que, como seria de esperar, devido aos valores de objetividade e rigor que orientam os jornais de referência, a matemática é mais utilizada por estes jornais do que pelos jornais populares. Na comparação entre semanários e diários, observou-se ainda que os jornais semanários recorrem mais a informação lógico-matemática do que os diários, o que pode ser explicado pelo facto de terem mais tempo entre publicações, permitindo-lhes produzir trabalhos mais aprofundados.

Atendendo à distribuição dos artigos com informação matemática nos jornais, verificou-se que, à semelhança dos resultados apresentados por Maier (2000), existe uma grande variabilidade ao nível da percentagem de artigos com informação lógico-matemática nas várias secções. Além disso, e como seria de esperar, a secção de *Economia e Negócios* é a que mais recorre a informação matemática em qualquer um dos jornais analisados.

No que se refere à relevância dada aos artigos, constatou-se que, embora os jornais diários utilizem informação matemática com menor frequência do que os jornais semanários, os artigos de diários em que ela existe são chamados mais frequentemente às primeiras páginas. Constata-se também que, à exceção do *Correio da Manhã*, a matemática está presente preferencialmente em artigos de tamanho grande, beneficiando de um maior destaque e importância no jornal. Mas este resultado pode ainda ter outra interpretação: o facto da informação matemática estar pouco presente em artigos pequenos pode ser um indício de que ela não é considerada fundamental numa notícia. Efetivamente, verifica-se que a matemática assume, com maior frequência, um papel acessório em todos os jornais exceto no *Correio da Manhã*, onde em mais de metade dos artigos analisados a matemática assume um papel fundamental na compreensão da notícia. Relativamente à presença de gráficos nas notícias, observou-se que os jornais que mais investem na sua utilização são o *Correio da Manhã* e o *Expresso*.

No que concerne à identificação das notícias em que existem erros lógico-matemáticos, concluiu-se que estas constituem mais de 30% das notícias dos jornais analisados, o que se julga ser um valor elevado, embora não seja possível compará-lo com resultados de outros estudos porque estes não tinham como propósito contar todos os erros lógico-matemáticos. Em particular, os erros são mais frequentes em artigos de jornais semanários do que nos de jornais diários, embora esta diferença seja pequena. Este resultado é, de alguma forma, surpreendente em virtude do já assinalado maior intervalo de tempo entre publicações de que beneficiam os jornais semanários. No entanto, os resultados do estudo II sugerem que a ideia de que o tempo pode significar a ocorrência de um menor número de erros pode ser falaciosa, uma vez que existem outros fatores que condicionam a existência de erros.

Observou-se ainda que, entre os cinco jornais, aquele que apresentou maior percentagem de

notícias com erros foi o *Correio da Manhã* (45,4%). Isto vai de encontro ao que era esperado, uma vez que este é um jornal popular, que procura orientar-se mais por princípios referentes ao interesse humano das histórias e não tanto pelo rigor. Por outro lado, um resultado que não se pode considerar tão expectável é a percentagem de notícias com erros nos jornais *Público* e *Expresso*, que são superiores a 35%. Esta é uma percentagem que parece elevada tendo em conta que estes dois jornais, por serem de referência, procuram guiar-se por princípios de rigor e objetividade. Neste contexto, e de acordo com os resultados do estudo II, a elevada percentagem de erros nos jornais de referência pode também explicar-se pelas diferenças quanto à complexidade da informação matemática utilizada pelos diferentes jornais, algo que será interessante investigar em estudos futuros. De todos os jornais, o resultado mais surpreendente talvez seja o que se refere ao *Jornal de Notícias*, que apresenta erros em 17,9% dos artigos, uma percentagem bastante mais baixa do que a de qualquer um dos outros jornais.

A caracterização dos artigos com erros quanto à sua localização no jornal permitiu concluir que a secção com maior proporção destes é a *Internacional* e ainda que existe uma grande variabilidade quanto à frequência dos artigos com erros nas diversas secções do jornal. Este fenómeno pode justificar-se pela existência de diferenças no desempenho matemático entre profissionais de comunicação afetos a diferentes secções do jornal ou ainda (supondo que os níveis de numeracia dos jornalistas das várias secções são semelhantes) pelo tipo de conceitos lógico-matemáticos usados e o seu nível de complexidade, que podem diferir de secção para secção. Já no que se refere à relevância que os erros têm no jornal, importa destacar que, nos jornais diários, a percentagem de artigos com gráficos que apresentam erros é consideravelmente superior à percentagem geral de erros. Curiosamente, verifica-se o fenómeno contrário nos artigos de jornais semanários, o que pode sugerir que o tempo é um fator importante na qualidade dos gráficos produzidos. De facto, uma análise aos tipos de erros mais frequentes permite concluir que a qualidade dos gráficos fica comprometida principalmente por erros de omissão, que podem estar relacionados com limitações de tempo (Berry Jr., 1967). No entanto, é também identificado como erro frequente em gráficos a falta de uniformidade em escalas, o que sugere que não é só o fator tempo que pode ser a razão que justifica a existência de erros nos gráficos, mas também a falta de competências matemáticas para construção dos mesmos. Ainda no que se refere aos artigos com gráficos verificou-se que, nos jornais diários, o tipo de erro mais frequente é o subjetivo, enquanto que nos jornais semanários os artigos com erros objetivos são os mais frequentes. Estes dados vêm tornar mais forte a suspeita de que não é tanto a questão do tempo de produção da notícia que condiciona a existência de erros em gráficos, mas antes a falta de competências técnicas.

Atendendo ainda à relevância da matemática na notícia, concluiu-se que existe pelo menos um erro em mais de metade dos artigos de jornais diários nos quais a matemática é considerada fundamental, o que se considera grave, uma vez que fica assim comprometida a compreensão do próprio artigo em mais de $1/5$ do número total de artigos analisados. A gravidade dos erros é ainda maior se eles se identificarem em artigos chamados à primeira página. Isto

porque são estes os artigos que, à partida, suscitam maior atenção ao leitor e que, por isso, são mais passíveis de serem lidos. A este nível verificou-se que no *Jornal de Notícias* e no jornal *Sol*, dois jornais populares, a percentagem de artigos chamados à primeira página e que apresentam erros é superior à percentagem global de artigos com erros. Ainda no que se refere a artigos com erros, mas em notícias com tecnicismos, observou-se que, embora nos jornais de referência (*Público* e *Expresso*) estes artigos sejam mais frequentes, não são necessariamente de melhor qualidade ao nível da utilização da matemática do que aqueles dos jornais de linha popular.

Enquanto indicador de credibilidade, analisaram-se as fontes de informação dos artigos. Dos resultados obtidos concluiu-se que ocorrem mais erros nos artigos com fontes internas ou que se baseiam em documentos científicos ou especializados, indicando que há dificuldade na interpretação e manipulação da informação matemática de forma autónoma na redação e que os profissionais têm também problemas na interpretação e no uso da informação lógico-matemática presente em documentos científicos ou especializados. Esta informação vai de encontro à necessidade de formação científica que é apontada pelos resultados do estudo II.

Em resultado de uma análise mais aprofundada aos erros lógico-matemáticos, identificou-se que tanto os jornais diários como os semanários se deparam, principalmente, com problemas de omissão ou distorção de informação matemática. Esta é uma conclusão a que Blankenburg (1970) também chega num estudo que conduziu sobre o rigor de notícias, apesar de ser necessário fazer a ressalva de que os erros subjetivos que considerou não eram somente matemáticos. Ainda no que se refere à tipologia dos erros concluiu-se que, nos jornais diários, predominam os artigos com erros estatísticos, enquanto entre os semanários predominam os artigos com erros numéricos. Por sua vez, enquanto que nos jornais de referência são mais frequentes os artigos com erros numéricos, nos jornais populares prevalecem os artigos com erros estatísticos. Esta é uma tendência para a qual não se encontra uma justificação clara, embora da observação da descrição dos erros do tipo estatístico e dos erros do tipo numérico se possa concluir que os segundos remetem para conceitos mais simples do que os primeiros. Curiosamente, e ao contrário do que a literatura realça, foram muito residuais os casos encontrados de falácias de raciocínio nas notícias.

Foi também analisada com mais detalhe a distribuição dos erros na secção de *Economia e Negócios*, uma vez que é aquela em que mais se recorre a informação lógico-matemática. Os resultados sobre a distribuição de erros permitiram observar que, nos jornais diários, mais de metade dos artigos com erros nesta secção apresentam erros do tipo gráfico, o que difere da distribuição geral dos erros nestes jornais, onde predominam os erros estatísticos. Isto sugere que o principal problema das notícias da secção de *Economia e Negócios* está na construção dos gráficos. Ainda nesta secção observou-se que, nos jornais diários, a maioria dos artigos pequenos com erros são afetados por erros do tipo subjetivo. Estes dados sugerem que parte da informação lógico-matemática é omitida quando o espaço para o artigo é pequeno, um problema que, segundo Paulos (1997), tem origem na própria estrutura do artigo em pirâmide

invertida. Por sua vez, nos jornais semanários os erros foram identificados predominantemente em artigos de tamanho grande e eram, na sua maioria, erros subjetivos, o que indica ainda que não é só a falta de espaço que justifica a ocorrência de erros subjetivos mas também a falta de reconhecimento de que é importante incluir informação lógico-matemática no artigo, que pode decorrer da falta de conhecimento do significado de conceitos matemáticos.

A interpretação dos resultados obtidos e as conclusões a que se chegaram foram enriquecidas com o contributo do segundo estudo, que permitiu compreender o fenómeno da utilização da matemática nas notícias de jornal de uma forma contextualizada. Das entrevistas efetuadas tornou-se evidente que, de uma forma geral, a utilidade da matemática é hoje reconhecida em salas de redação portuguesas, não somente como um meio de descrever, aprofundar ou legitimar uma notícia, mas também como meio de obter uma história digna de notícia, explorando bases de dados. Estas novas ferramentas, por sua vez, levam os jornalistas a reconhecer que têm de investir na sua formação matemática. Apesar disso, não o fazem com entusiasmo, quer por não gostarem, quer por sentirem dificuldades de aprendizagem na área ou ainda porque encaram a matemática como mais uma entre muitas ferramentas que devem dominar na sua profissão. Em consequência, a eficácia com que usam a matemática fica comprometida, conduzindo à existência de erros nas notícias. De acordo com os resultados, estes erros são particularmente graves quando comprometem a missão do jornalismo, subvertendo o sentido da notícia. Contudo, não é consensual a identificação do tipo de erro matemático específico que mais subverte o sentido da notícia, permitindo concluir que não existe ainda uma perceção clara sobre a gravidade de erros lógico-matemáticos o que, por sua vez, pode sugerir que há falta de diretrizes específicas sobre tal assunto nas salas de redação.

A existência de uma diversidade de razões que justificam a ocorrência de erros lógico-matemáticos nas notícias é ainda outra conclusão que se retira do estudo II, o que vai de encontro ao que é apontado na literatura e também nos resultados da análise de jornais. O que é novidade é que para além da baixa numeracia e da pressão associada ao tempo de produção dos artigos, também a negligência — tanto na produção como na revisão e controlo dos artigos noticiosos — ou mesmo a má fé, são realçadas como razões para a existência de erros. Perante este cenário, e em concordância com literatura já existente, conclui-se que uma forma de reduzir os erros nas notícias seria apostar num reforço da componente curricular de matemática nos cursos que formam profissionais de comunicação.

A análise dos dados das entrevistas permitiu ainda concluir que a autoeficácia matemática dos jornalistas é um conceito chave que ajuda a explicar o desempenho matemático dos jornalistas. Isto porque ela está intimamente relacionada com a aquisição de competências e com as reações dos jornalistas face a essa área de conhecimento o que, por sua vez, tem influência sobre a forma como a matemática é utilizada nas notícias.

Para melhor compreender se o mau desempenho matemático dos jornalistas é condicionado pela autoeficácia matemática destes profissionais — como é sugerido na literatura (Maier,

2000) — e se, além disso, também se deve à própria formação — realçado tanto na literatura (Paulos, 1997; Cohn & Cope, 2001) como nas entrevistas — conduziu-se um terceiro estudo em que se avaliou o desempenho matemático de alunos de Ciências da Comunicação com base na análise de notícias reais. Desse estudo concluiu-se que os alunos participantes apresentam níveis de numeracia desajustados e inferiores às necessidades da profissão de jornalista, o que obviamente condicionará o seu desempenho matemático enquanto profissionais da área. Uma análise mais detalhada permitiu também concluir que o desempenho global dos alunos no teste de numeracia foi superior entre aqueles que optaram pela formação em Ciências e Tecnologias ou Ciências Socioeconómicas durante o ensino secundário, embora a diferença de desempenhos não seja estatisticamente significativa comparativamente com os resultados dos alunos de Línguas e Humanidades ou Artes Visuais. Para além disso, concluiu-se que os inquiridos do 1º ano do curso apresentam melhores resultados no teste de numeracia que os do 3º ano, o que indica que a formação específica que frequentam para se tornarem jornalistas não só não melhora a sua capacidade de utilizar informação matemática como a prejudica, talvez em virtude de uma falta de uso da mesma durante o curso superior.

Curiosamente, e ao contrário do que seria de esperar (Maier, 2000; Bandura, 1993), verificou-se que, embora com pior desempenho no teste de numeracia, os alunos do 3º ano apresentam, em média, uma maior autoeficácia matemática do que os do 1º ano, sugerindo que a formação que têm no curso tem um efeito positivo sobre o julgamento que têm das suas capacidades de utilizar informação matemática, embora este pareça ser falseado na medida em que não corresponde a uma melhoria da numeracia.

Por fim, concluiu-se ainda que as raparigas exibiram, em média, melhores resultados no teste de numeracia do que os rapazes, embora a média dos valores de autoeficácia matemática seja quase idêntica nos participantes dos dois sexos. No entanto, estas conclusões relativas às diferenças de resultados entre sexos devem ser lidas com reserva devido ao enviesamento da amostra quanto a esta variável.

Ainda no estudo III avaliou-se a sensibilidade dos alunos para o impacto do erro matemático nas notícias, perscrutando-se as suas perceções sobre a gravidade dos erros lógico-matemáticos mais frequentes em jornais portugueses. Usando excertos de notícias reais verificou-se que os dois erros considerados graves ou muito graves por metade dos inquiridos são omissões de informação. No entanto, nem todos os excertos de notícias onde existem omissões foram considerados graves por grande parte dos inquiridos, o que não permite tirar conclusões sobre a existência de um tipo específico de erro que seja considerado mais grave pelos alunos de jornalismo.

Os estudos que se realizaram constituem uma primeira abordagem à utilização que se faz da matemática no contexto do jornalismo impresso. No entanto, a par das questões a que a investigação permite responder, outras perguntas surgem, nomeadamente: como varia a frequência de utilização da matemática e dos erros que ocorrem nesse contexto em jornais

portugueses especializados (como por exemplo o *Diário de Negócios*, *O Económico*)? E entre jornais de distribuição gratuita?

Nas entrevistas realçam-se também aspetos que podem servir de mote para futuros estudos. Nomeadamente, é aí referido que, nos últimos anos, a matemática tem sido utilizada com maior frequência na produção de notícias, o que sugere que é importante realizar uma análise sobre a utilização da matemática nas notícias ao longo de um período de vários anos, para se compreenderem as variações ao longo do tempo e nos diferentes contextos sociais, económicos ou políticos que foram marcando épocas. É ainda observado, nas entrevistas, que a gravidade de um erro depende da sua localização na estrutura da notícia, o que sugere que é relevante estudar em que partes da notícia é mais utilizada a informação lógico-matemática, em quais destas surgem mais erros e qual a relação dessa localização com a perceção da gravidade que os erros lógico-matemáticos assumem. Também na sequência do terceiro estudo, conduzido junto de alunos de Ciências da Comunicação, seria interessante a realização de uma análise mais alargada e representativa sobre os níveis de numeracia e autoeficácia matemática de alunos que se especializam na área de comunicação social ou em ciências da comunicação.

Sem o objetivo de fazer uma análise exaustiva de todas as linhas de investigação que podem decorrer deste trabalho, podemos sugerir ainda um possível estudo sobre as diferenças que existem entre níveis de numeracia e autoeficácia matemática de alunos de diferentes faculdades e perceber quais as variáveis responsáveis pelas diferenças identificadas.

Referências

- Abelson, J., Montesanti, S., Li, K., Gauvin, F., & Martin, E. (2010). *Effective Strategies for Interactive Public Engagement in the Development of Healthcare Policies and Programs*. Technical report, New Brunswick: CHSRF.
- Almenberg, J. & Widmark, O. (2011). Numeracy, Financial Literacy and Participation in Asset Markets. <http://ssrn.com/abstract=1756674>.
- Apter, A., Cheng, J., Small, D., Bennett, I., Albert, C., Fein, D., George, M., & Van Horne, S. (2006). Asthma numeracy skill and health literacy. *Journal of Asthma*, 43(9), 705–710.
- Ávila, P. (2005). *A Literacia dos Adultos. Competências-chave na Sociedade do Conhecimento*. PhD thesis, ISCTE, Departamento de Sociologia.
- Ávila, P., Gravito, A., & Vala, J. (2000a). Cultura científica e crenças sobre a ciência. In M. Gonçalves (Ed.), *Cultura Científica e Participação Pública* (pp. 19–31). Celta Editora.
- Ávila, P., Gravito, A., & Vala, J. (2000b). Opinião pública e ciência. In *Cultura Científica e Participação Pública* (pp. 19–31). Celta Editora.
- Azevedo, J. (2007). *A Ciência na Imprensa em Portugal*. Technical report, Fundação da Ciência e Tecnologia.
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Education Psychologist*, 28(2), 117–148.
- Bandura, A., Ed. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman.
- Bauer, M. (1993). *Science and Technology in the British Press: 1946 to 1986 — work report*. Technical report, Science Museum of London.
- Bauer, M. (2008). Survey research and the public understanding of science. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (pp. 111–130). Routledge.
- Bauer, M. (2009). The evolution of public understanding of science — discourse and comparative evidence. *Science, technology and society*, 64(2), 221–240.

- Bauer, M., Allum, N., & Miller, S. (2007). What can we learn from 25 years of PUS survey research? liberating and expanding the agenda. *Public Understanding of Science*, 16(1), 79–95.
- Bauer, M. & Schoon, I. (1993). Mapping variety in public understanding of science. *Public Understanding of Science*, 2(2), 141–155.
- Baxter, L. & Babbie, E. (2004). *The Basics of Communication Research*. Wadsworth Thomson Learning.
- Bazeley, P. (2004). Issues in mixing qualitative and quantitative approaches to research. In R. Buber & J. Gadner (Eds.), *Applying Qualitative Methods to Marketing Management Research* (pp. 141–156). Palgrave Macmillan.
- Benavente, A., Rosa, A., Costa, A., & Ávila, P. (1996). *A Literacia em Portugal: Resultados de uma Pesquisa Extensiva e Monográfica*. Technical report, Fundação Calouste Gulbenkian — Conselho Nacional de Educação.
- Bensaude-Vincent, B. (2001). A genealogy of the increasing gap between science and the public. *Public Understanding of Science*, 10, 99–113.
- Bensaude-Vincent, B. (2013). Reconfiguring the public of science. In P. Baranger & B. Schiele (Eds.), *Science Communication Today. International Perspective. Issues & Strategies* (pp. 105–118). Paris: CNRS editions.
- Berry Jr., F. (1967). A Study of Accuracy in Local News Stories of Three Dailies. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 44, 482–490.
- Best, J. (2001). *Damned Lies and Statistics: Untangling Numbers from the Media, Politicians and Activists*. University of California Press.
- Best, J. (2008). Beyond Calculation: Quantitative Literacy and Critical Thinking about Public Issues. In B. L. Madison & L. A. Steen (Eds.), *Calculation vs. context: quantitative literacy and its implications for teachers education* (pp. 125–135). Mathematical Association of America.
- Blankenburg, W. B. (1970). News Accuracy: Some Findings on the Meaning of Errors. *The Journal of Communication*, 20, 375–386.
- Blastland, M. & Dilnot, A. (2008). *The Tiger That Isn't: Seeing Through a World of Numbers*. Profile Books.
- Bodmer, W. (2010). Public Understanding of Science: The BA, the Royal Society and COPUS. *Notes and Records of the Royal Society*, 64(Sup.1), 151–161.
- Brand, R. (2008). The numbers game: A case study of mathematical literacy at a South African newspaper. *Communicatio*, 34(2), 210–221.

- Brannen, J. (2005). Mixing Methods: The Entry of Qualitative and Quantitative Approaches into the Research Process. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(3), 173–184.
- Bryman, A. (1984). The debate about quantitative and qualitative research: a question of method or epistemology? *The British Journal of Sociology*, 35(1), 75–92.
- Bucchi, M. (1998). Introduction. In *Science and the Media: Alternative routes in scientific communication* (pp. 1–14). Routledge.
- Bucchi, M. (2004). *Science in Society*. Routledge.
- Bucchi, M. & Mazzolini, R. (2003). Big science, little news: science coverage in the italian daily press, 1946–1997. *Public Understanding of Science*, 12, 7–24.
- Bucchi, M. & Trench, B., Eds. (2008). *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. Routledge.
- Burns, T., O'Connor, D., & Stocklmayer, S. (2003). Science Communication: A contemporary definition. *Public Understanding of Science*, 12(2), 183–202.
- Burrell, G. & Morgan, G. (1979). Part I: In Search of a Framework. In *Sociological Paradigms and Organisational Analysis Elements of the Sociology of Corporate Life* (pp. 1–37). Ashgate.
- Cavanaugh, K., Huizinga, M., Wallston, K., Gebretsadik, T., Shintani, A., D., D., & et al. (2008). Association of Numeracy and Diabetes Control. *Annals of Internal Medicine*, 148(10), 737–746.
- Charnley, M. V. (1936). Preliminary Notes on a Study of Newspaper Accuracy. *Journalism Quarterly*, 13(4), 394–401.
- Chen, P. & Popovich, P. (2002). *Correlation: Parametric and Nonparametric Measures (No. 137–139)*. SAGE Publications.
- Clark, F. & Illman, D. (2006). A Longitudinal Study of the New York Times Science Times Section. *Science Communication*, 27(4), 496–513.
- Cohn, V. & Cope, L. (2001). *News and Numbers: A Guide to Reporting Statistical Claims and Controversies in Health and Other Fields*. Iowa State University Press, segunda edition.
- Coimbra, S. (2000). Estudo diferencial de auto-eficácia em alunos do 9º ano. Master's thesis, Universidade do Porto.
- Conceição, C. (2011). *Promoção de Cultura Científica: Análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva*. PhD thesis, ISCTE, Departamento de Sociologia.
- Conrad, P. (2005). The Shifting Engines of Medicalization. *Journal of Health and Social Behavior*, 46(1), 3–14.

- Creswell, J. (2012). Mixed Methods Designs. In *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (pp. 534–575). Pearson.
- Creswell, J. (2014). The Selection of a Research Approach. In *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches Fourth Edition* (pp. 3–23). Sage Publications.
- Crotty, M. (1998). Introduction: The Research Process. In *The Foundations of Social Research: Meaning and perspective in the research process* (pp. 1–17). Sage Publications.
- Curtin, P. A. & Maier, S. R. (2001). Numbers in the Newsroom: A Qualitative Examination of a Quantitative Challenge. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 78, 720–738.
- Cusatis, C. (2008). Assessing the state of math education in accredited and non-accredited undergraduate journalism programs. Master's thesis, University of Florida.
- Damasceno, P. L. (2013). Design de Jornais — projeto gráfico, diagramação e seus elementos. *Biblioteca on-line das Ciências da Comunicação*.
- D'Ambrosio, U. (2003). The role of mathematics in building a democratic society. In B. Madison & L. Steen (Eds.), *Quantitative Literacy. Why Numeracy Matters for Schools and Colleges* (pp. 235–238). Mathematical Association of America.
- Datta, A. (2011). Lessons from deliberative public engagement work: a scoping study.
- Dewdney, A. K. (1993). *200% of Nothing: An Eye-Opening Tour through the Twists and Turns of Math Abuse and Innumeracy*. John Wiley & Sons, Inc.
- Dimopoulos, K. & Koulaidis, V. (2002). The socio-epistemic constitution of science and technology in the Greek press: an analysis of its presentation. *Public Understanding of Science*, 11, 225–241.
- Donoghue, J. (2002). Numeracy and Mathematics. *Irish Math. Soc. Bulletin*, 48, 47–55.
- Einsiedel, E. (2000). Understanding “publics” in the Public Understanding of Science. In M. Dierkes & C. Von Grote (Eds.), *Between understanding and trust: the public, science and technology* (pp. 205–216). Amsterdam: Harwood.
- Einsiedel, E., Jelsø e, E., & Breck, T. (2001). Publics at the technology table: The consensus conference in Denmark, Canada, and Australia. *Public Understanding of Science*, 10(1), 83–98.
- Emmer, M. (1990). Mathematics and the Media. In A. G. Howson & J. P. Kahane (Eds.), *The Popularization of Mathematics* (pp. 89–101). Cambridge University Press.
- Ensiedel, E. (1992). Framing science and technology in the Canadian press. *Public Understanding of Science*, 1, 89–101.

- Eurobarometer (2007). Special Eurobarometer 282 / Wave 67.2: Scientific Research in the Media. Investigação solicitada pela Direcção-Geral do Desenvolvimento e coordenado pela Direcção-Geral Imprensa e Comunicação (Comissão Europeia).
- Felt, U. (2003). When Societies encounter “their” sciences: Conceptualising the Relationship between Sciences and Publics.
- Ferla, J., Valcke, M., & Cai, Y. (2009). Academic self-efficacy and academic self-concept: Reconsidering structural relationships. *Learning and Individual Differences*, 19, 499–505.
- Filipe, S. (2007). Insucesso na matemática no 3º Ciclo: causas e estratégias de combate. Master’s thesis, Universidade Portucalense.
- FitzSimons, G. (2008). A Comparison of Mathematics, and Functional Mathematics: What do they Mean for Adult Numeracy Practitioners? *Adult Learning*, 19(8), 8–11.
- Fonseca, R. (2012). *A Ciência e a Tecnologia na Imprensa Portuguesa: 1976 – 2005*. PhD thesis, ISCTE, Departamento de Sociologia.
- Fortin, M. (1999). *O Processo de Investigação, Da Concepção à Realização*. Lusociência.
- Fox, C., Knowlton, S., Maguire, A., & Trench, B. (2009). *Accuracy in Irish newspapers - Report for the Press Council of Ireland and the Office of the Press Ombudsman*. Technical report, Centre for Society Information and Media, Dublin City University.
- Frankel, M. (1995). Innumeracy. The New York Times. <http://www.nytimes.com/1995/03/05/magazine/word-image-innumeracy.html> — acedido pela última vez em 25 de Junho de 2014.
- Fulda, K. & Lykens, K. (2006). Ethical issues in predictive genetic testing: a public health perspective. *Journal of Medical Ethics*, 32(3), 143–147.
- Furner, J. & Berman, B. (2003). Review of Research: Math Anxiety: Overcoming a Major Obstacle to the Improvement of Student Math Performance. *Childhood Education*, 79(3), 170–175.
- Gaziano, C. & McGrath, K. (1986). Measuring the Concept of Credibility. *Journalism Quarterly*, 63(3), 451–462.
- Genis, A. (2001). Numbers count: The importance of numeracy for journalists. Master’s thesis, University of Stellenbosch.
- Giddens, A. (1991). *As consequências da modernidade (tradução brasileira)*. UNESP.
- Gilbert, J. (2008). Science Communication: Towards a Proper Emphasis on the Social Aspects of Science and Technology. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 3–25.
- Gradim, A. (2000). *Manual de Jornalismo*. Universidade da Beira Interior.

- Gross, A. (1994). The roles of rhetoric in the public understanding of science. *Public Understanding of Science*, 3, 3–23.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1994). Competing Paradigms in Qualitative Research. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105–117). Sage Publications.
- Guest, G., Namey, E., & Mitchell, M. (2013). Qualitative Research: Defining and Designing. In *Collecting Qualitative Data: A Field Manual for Applied Research* (pp. 1–40). Sage Publications.
- Hansen, A. (1994). Journalistic practices and science reporting in the British press. *Public Understanding of Science*, 3, 111–134.
- Hansen, A., Cottle, S., Negrine, R., & Newbold, C., Eds. (1998). *Mass Communication Research Methods*. Palgrave Macmillan.
- Hijmans, E., Pleijter, A., & Wester, F. (2003). Covering Scientific Research in Dutch Newspapers. *Science Communication*, 25(2), 153–176.
- Huff, D. (1954). *How to Lie with Statistics*. Norton & Company Inc.
- Jasanoff, S. (2003). (No) Accounting for Expertise. *Science and Public Policy*, 30(3), 157–162.
- Johnson, R., Onwuegbuzie, A., & Turner, L. (2007). Towards a Definition of Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112–133.
- Kurath, M. & Gisler, P. (2009). Informing, involving or engaging? Science communication, in the ages of atom-, bio- and nanotechnology. *Public Understanding of Science*, 18, 559–573.
- Laugksch, R. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84(1), 71–94.
- Lawrence, G. & Grey, D. (1964). Subjective Inaccuracies in Local News Reporting. *Journalism Quarterly*, 41, 753–757.
- Levidow, L. (2009). Democratizing agri-biotechnology? European public participation in agbiotech assessment. *Comparative Sociology*, 8(4), 541–564.
- Lewenstein, B. (2003). Models of public communication of science and technology. http://www.somedyt.org.mx/assets/hemerobiblioteca/articulos/Lewenstein_Models_of_communication.pdf — acedido pela última vez em 25 de Junho de 2014.
- Lewenstein, B. & Brossard, D. (2006). *Assessing Models of Public Understanding in ELSI Outreach Materials U.S. Department of Energy Grant DE-FG02-01ER63173: Final Report*. Technical report, Cornell University.
- Liu, X. (2009). Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 301–311.

- Liu, X. & Koirala, H. (2009). The effect of mathematics self-efficacy on mathematics achievement of high school students. In *Proceedings of the NERA Conference*.
- Livingston, C. & Voakes, P. (2005). *Working with Numbers and Statistics — A Handbook for Journalists*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Logan, R. (2001). Science Mass Communication: Its Conceptual History. *Science Communication*, 23(2), 135–163.
- Macnamara, J. (2005). Media content analysis: Its uses, benefits and Best Practice Methodology. *Asia Pacific Public Relations Journal*, 6(1), 1–34.
- Maeselele, P. (2007). Science and technology in a mediatized and democratized society. *Journal of Science Communication*, 6(1), 1–10.
- Maier, S. R. (2000). *Newsroom numeracy : A case study of journalistic use and misuse of numbers in the news*. PhD thesis, School of Journalism and Mass Communication, University of North Carolina.
- Maier, S. R. (2002a). Getting it right? Not in 59 percent of stories. *Newspaper Research Journal*, 23(1), 10–24.
- Maier, S. R. (2002b). Numbers in the News: a mathematics audit of a daily newspaper. *Journalism Studies*, 3(4), 507–519.
- Maier, S. R. (2005). Accuracy Matters: A Cross-Market Assessment of Newspaper Error and Credibility. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 82, 533–551.
- Malhotra, N. (2006). 5. In *The Handbook of Marketing Research: Uses, misuses, and Future Advances* (pp. 83–94). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Marôco, J. (2011). *Análise Estatística com o SPSS Statistics*. Report Number, quinta edition.
- Marôco, J. & Garcia-Marques, T. (2006). Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório de Psicologia*, 4(1), 65–90.
- Massarani, L., Buys, B., Amorim, H., & F., V. (2005). Science Journalism in Latin America: A case study of seven newspapers in the region. *Journal of Science Communication (JCOM)*, 4(3).
- Mazur, B. (2004). On the absence of time in mathematics. *Learning of Mathematics*, 24(3), 18–20.
- Meyer, P. (1991). The New Precision Journalism. <http://www.unc.edu/~pmeyer/book> — aceso pela última vez em 25 de Junho de 2014.
- Meyer, P. (2009). *The Vanishing Newspaper: Saving Journalism in the Information Age*. Missouri, segunda edition.

- Michie, S., Bobrow, M., & Marteau, T. (2001). Predictive genetic testing in children and adults: a study of emotional impact. *Journal of Medical Genetics*, 38(8), 519–526.
- Miller, S. (2001). Public understanding of science at the crossroads. *Public Understanding of Science*, 10(1), 115–120.
- Miller, S. & Gregory, J. (1998). *Science In Public: Communication, Culture, and Credibility*. Plenum Press.
- Morgan, D. (2007). Paradigms Lost and Pragmatism Regained: Methodological Implications of Combining Qualitative and Quantitative Methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1, 48–76.
- Mourão, P. (2007). *Ciência nos jornais portugueses? Um estudo de caso*. PhD thesis, Secção Autónoma de Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas da Universidade de Aveiro.
- Neill, A. (2001). The Essentials of Numeracy. *New Zealand Association of Researchers in Education Conference*.
- Nelkin, D. (1995). *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology — Revised Edition*. W. H. Freeman and Company.
- Neresini, F. (2000). And man descended from the sheep: the public debate on cloning in the Italian press. *Public Understanding of Science*, 9, 359–382.
- Neves, S. & Faria, L. (2006). Construção, Adaptação e Validação da Escala de Auto-eficácia Académica. *Psicologica*, 20(2), 45–68.
- Neves, S. & Faria, L. (2007). Auto-eficácia académica e atribuições causais em Português e Matemática. *Análise Psicológica*, 25(4), 97–108.
- OCDE (2013). *PISA 2012 Results in Focus: What 15-year olds know and what they can do with what they know*. Technical report, OCDE.
- OCDE & de Avaliação Internacional de Alunos, P. (2013). *Portugal: Primeiros Resultados PISA 2012*. Technical report, Ministério da Educação, Governo de Portugal.
- PAIA, P. d. A. a. I. d. A. (2011). *TIMSS 2011: Desempenho em Matemática*. Technical report, Ministério da Educação, Governo de Portugal.
- Pajares, F. & Usher, E. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 80–101.
- Paulos, J. A. (1990). *Innumeracy: Mathematical Illiteracy and Its Consequences*. Vintage Books.
- Paulos, J. A. (1997). *A Mathematician Reads the Newspaper*. Anchor.

- Pellechia, M. G. (1997). Trends in science coverage: A content analysis of three US newspapers. *Public Understanding of Science*, 6, 49–68.
- Peters, E. (2012). Beyond Comprehension: The Role of Numeracy in Judgments and Decisions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 31–35.
- Peters, E., Vastfjall, D., Slovic, P., Mertz, C., Mazzocco, K., & Dickert, S. (2006). Numeracy and decision making. *Psychological Science*, 17(5), 407–413.
- Peters, H. P. (2008). Scientists as Public Experts. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (pp. 131–146). Routledge.
- Powell, M. & Colin, M. (2008). Meaningful citizen engagement in science and technology. What would really take? *Science Communication*, 30(1), 126–136.
- Prabu, D. (1992). Accuracy of Visual Perception of Quantitative Graphics: An Exploratory Study. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 69, 273–292.
- Público (1998). Livro de Estilo.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1992). *Comunicação social: a imprensa: iniciação ao jornalismo*. Editorial Presença.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.
- Ramos, E. (2013). A Journalist's Take on Open Data. In B. Goldstein, L. Dyson, & A. Nemani (Eds.), *Beyond Transparency: Open Data and the Future of Civic Innovation* (pp. 93–104). Code for America Press.
- Rödder, S. (2009). Reassessing the concept of a medialization of science: a story from the “book of life”. *Public Understanding of Science*, 18, 452–463.
- Rödder, S. & Schäfer, M. (2010). Repercussion and resistance: An empirical study on the interrelation between science and mass media. *Communications*, 35(3), 249–267.
- Rosário, P. & Soares, S. (2003). Ansiedade face aos testes e realização escolar no Ensino Básico Português. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 10(8).
- Rosen, L. P., Weil, L., & Von Zastrow, C. (2003). Quantitative Literacy in the Workplace: Making it Reality. In B. Madison & L. Steen (Eds.), *Quantitative Literacy. Why Numeracy Matters for Schools and Colleges* (pp. 43–52). Mathematical Association of America.
- Rowe, G. & Frewer, L. (2004). Evaluating public-participation exercises: a research agenda. *Science, Technology, & Human Values*, 29(4), 512–555.
- Santos, M. (2009). *Competências em Língua Portuguesa e Dificuldades de Processamento em Matemática*. PhD thesis, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

- Scanlan, C. (2011). Why Math Matters. Poynter.org. <http://www.poynter.org/redirect.php?type=post&id=71048> — acedido pela última vez em 25 de Junho de 2014.
- Scanlon, T. (1972). A New Approach to Study of Newspaper Accuracy. *Journalism & Mass Communication Quaterly*, 49, 587–590.
- Schäfer, M. S. (2009). From Public Understanding to Public Engagement: An Empirical Assessment of Changes in Science Coverage. *Science Communication*, 30(4), 475–505.
- Schäfer, M. S. (2010). Taking Stock: A meta-analysis of studies on the media's coverage of science. *Public Understanding of Science*, 21, 650–663.
- Schäfer, M. S. (2011). Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas for Future Research. *Sociology Compass*, 5/6, 399–412.
- Schmidt, L. (2008). Comunicar a Ciência: o papel dos media e os problemas científico-ambientais. In L. Schmidt & J. Pina (Eds.), *Ciência e Cidadania - Homenagem a Bento de Jesus Caraça* (pp. 85–112). Imprensa de Ciências Sociais.
- Schulz, W. (2004). Reconstructing Mediatization as an Analytical Concept. *European Journal of Communication*, 19, 87–101.
- SIAM (2012). SIAM Report on Mathematics in Industry 2012. Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Silva, P. (2000). Jornalistas Portugueses: Elementos Sociográficos. <http://bocc.ubi.pt/pag/silva-pedro-alcantara-jornalistas-portugueses.pdf> — acedido pela última vez em 25 de Junho de 2014.
- Sousa, J. P. (2001). *Elementos de jornalismo impresso*. Biblioteca on-line de Ciências da Comunicação.
- Spoel, P. & Barriault, C. (2011). Risk Knowledge and Risk Communication: the rhetorical challenge of public dialogue. In D. Starke-Meyerring, A. Paré, N. Artemeva, M. Horne, & L. Yousoubova (Eds.), *Writing in Knowledge Societies* (pp. 87–112). Fort Collins, Colorado: The WAC Clearinghouse and Parlor Press.
- Steen, L. (1990a). Mathematical News that's Fit to Print. In A. G. Howson & J. P. Kahane (Eds.), *The Popularization of Mathematics* (pp. 176–193). Cambridge University Press.
- Steen, L. A. (1990b). Numeracy. *Daedalus*, (pp. 211–231).
- Steen, L. A. (1997). The New Literacy. In L. A. Steen (Ed.), *Why Numbers Count: Quantitative Literacy for Tomorrow's America* (pp. xv–xxviii). The College Entrance Examination Board.
- Steen, L. A. (2001). Mathematics and Numeracy: Two Literacies, One Language. *The Mathematics Educator*, 6(1), 10–16.

- Stehr, N. (2001). A world made of knowledge. *Society*, 39(1), 89–92.
- Stemler, S. E. (2004). A Comparison of Consensus, Consistency, and Measurement Approaches to Estimating Interrater Reliability. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 9.
- Stewart, I. (2006). Mathematics, the Media, and the Public. *International Congress of Mathematicians, European Mathematical Society*.
- Sturgis, P. & Allum, N. (2004). Science in Society: Re-Evaluating the Deficit Model of Public Attitudes. *Public Understanding of Science*, 13(1), 55–74.
- Tankard Jr, J. & Ryan, M. (1974). News Source Perceptions of Accuracy of Science Coverage. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 51, 219–334.
- Teddlie, C. & Tashakkori, A. (2006). A General Typology of Research Designs Featuring Mixed Methods. *Research in the Schools*, 13(1), 12–28.
- Teixeira, P. (2010). O Ensino do Jornalismo em Portugal — Uma história e análise dos planos curriculares. Master's thesis, Universidade Fernando Pessoa.
- Tichenor, P., Olien, C., Harrison, A., & Donohue, G. (1970). Mass Communication Systems and Communication Accuracy in Science News Reporting. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 47, 673–683.
- Valiveronen, E. (1993). Science and the media: changing relations. *Science Studies*, 6(2), 23–34.
- Valles, M. (1997). Variedad de Paradigmas y Perspectivas en la Investigación Cualitativa. In *Técnicas cualitativas de Investigación Social. Reflexión metodológica y práctica profesional* (pp. 48–68). Síntesis.
- VanWynsberghe, R. & Khan, S. (2007). Redefining Case Study. *International Journal of Qualitative Methods*, 6(2), 80–94.
- Weber, R. (1990). *Basic Content Analysis*. Sage Publications, Newbury Park, CA.
- Weigold, M. F. (2001). Communicating Science: A Review of the Literature. *Science Communication*, 23, 164–193.
- Wesselink, A., Paavola, J., Fritsch, O., & Renn, O. (2011). Rationales for public participation in environmental policy and governance: practitioners' perspectives. *Environment and Planning*, 43, 2688–2704.
- Whitley, R. (1985). Knowledge Producers and Knowledge Acquirers. In T. Shinn & R. Whitley (Eds.), *Expository Science: forms and functions of popularisation* (pp. 3–28). D. Reidel Publishing Company.
- Williams, T. & Williams, K. (2010). Self-efficacy and performance in mathematics: Reciprocal determinism in 33 nations. *Journal of Educational Psychology*, 102(2), 453–466.

- Wynne, B. (1991). Knowledge in context. *Science, Technology & Human Values*, 16, 111–121.
- Yin, R. (1994). *Case Study Research, Design and Methods*. Sage Publications, Thousand Oaks, segunda edição edition.
- Yin, R. (2006). Mixed methods research: Are the Methods Genuinely Integrated or Merely Parallel? *Research in the Schools*, 13(1), 41–47.
- Zimmerman, B. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82–91.
- Zorn, T., Roper, J., Weaver, C., & Rigby, C. (2010). Influence in science dialogue: Individual attitude changes as a result of dialogue between laypersons and scientists. *Public Understanding of Science*, (pp. 1–17).
- Zulkosky, K. (2009). Self-Efficacy: A Concept Analysis. *Nursing Forum*, 44(2), 93–102.

Anexo A: Grelha de recolha de dados e manual de codificação

Estrutura Formal								
Nº do Artigo	Mês de Public.	Jornal	Nº Página	1ª Página	Suplemento	Secção	Tamanho	(...)
1								
2								
3								

Tabela A1: Grelha de recolha de dados — Forma.

Estrutura Formal		Conteúdo							Importância da informação matemática
Grafismo	Género Jor.	Autor	Fonte Princip.	Âmbito Geo.	Tecnicismos	Tom	Rep. Gráfica	Papel Info. Mat.	

Tabela A2: Grelha de recolha de dados — Forma e conteúdo.

Erros Numéricos						
Erros Objetivos						
Erros em operações aritméticas	Erro de arredondamento	Operações com quantidades em diferentes unidades de medida sem fazer a redução	Erro em relações de ordem (de números)	Confusão entre ponto percentual e percentagem	Uso de termos como se referissem a valores pontuais quando se referem a valores médios	Minúcia da precisão ao desadequada ao contexto

Tabela A3: Grelha de recolha de dados — Erros numéricos.

Erros Numéricos				
Erros Objetivos		Erros Subjetivos		
Números que não fazem sentido (no contexto)	"Percentage-pumping"	Omissão de parcelas em operações básicas	Uso de números em valor absoluto para caracterizar uma situação, sem associar à proporção a que corresponde no contexto em causa	Uso "cru" de números

Tabela A4: Grelha de recolha de dados — Erros numéricos (continuação).

Erros Estatísticos				
Erros Objetivos				
Uso de termos como se remetessem para valores pontuais quando na verdade remetem para valores médios	Margem de erro mal usada, por exemplo em contexto de sondagens	Confusão entre probabilidade e probabilidade condicionada	Valores de variáveis em conjuntos desadequados (ou unidades desadequadas)	

Tabela A5: Grelha de recolha de dados — Erros estatísticos.

Erros Estatísticos				
Erros Subjetivos				
Omissão do grau de confiança ou margem de erro associados ao resultado de sondagens	Omissão de valores médios, máximos ou mínimos, ou valores de referência	Falta de informação sobre método de amostragem ou amostra	Desprezo de variáveis pertinentes no contexto em causa	Não é clara a comparação associada à noção de percentagem

Tabela A6: Grelha de recolha de dados — Erros estatísticos (continuação).

Erros Gráficos						
Erros Objetivos				Erros Subjetivos		
Não se respeita a uniformidade ou proporcionalidade em escalas, sejam elas lineares ou em áreas	O intervalo de valores considerado distorce a percepção da variação das variáveis	Uso de valores de referência diferentes (intervalos de tempo, por exemplo) para fazer comparações de indivíduos (ou desempenhos) face à mesma variável	Falta de conexão entre o texto e o gráfico ou infografia	Inconsistência entre o texto e o gráfico ou infografia (ou entre história e título)	Omissão de escalas	Omissão de classificação das unidades

Tabela A7: Grelha de recolha de dados — Erros gráficos.

Erros Lógicos			
Erros Objetivos			
Apelo indevido à autoridade	Confusão entre correlação e causalidade	Generalização apressada	Falácia do jogador

Tabela A8: Grelha de recolha de dados — Erros lógicos.

Manual de Codificação

1 — ESTRUTURA FORMAL

1.1 — NÚMERO DO ARTIGO

Atribuição de um número a cada artigo noticioso analisado. Este parâmetro permite uma correspondência imediata entre o artigo e a sua análise.

Classificação: [1, 2000]

1.2 — JORNAL

Identificação do periódico em que foi selecionado o artigo jornalístico. Este parâmetro permite controlo do processo de identificação dos artigos.

Classificação:

1. O Público
2. Correio da Manhã
3. Expresso
4. Sol
5. Jornal de Notícias

1.3 — NÚMERO DE PÁGINA

Identificação do número da página do periódico em que é desenvolvido o artigo jornalístico em análise. Este parâmetro permite controlo do processo de identificação dos artigos e é indicador de destaque dado ao artigo.

Classificação:

1. Ímpar
2. Par
3. Par + Ímpar ou Ímpar + Par (o artigo começa numa página e prolonga-se para a seguinte)

1.4 — PRIMEIRA PÁGINA

Classificação do artigo jornalístico em análise quanto à existência de chamada à primeira página. Este parâmetro permite controlo do processo de identificação dos artigos e é indicador de destaque dado ao artigo.

Classificação:

0. Não

1. Sim

1.5 — SUPLEMENTO

Identificação dos artigos jornalísticos quanto à sua presença no suplemento do jornal. Importa analisar este parâmetro porque remete para artigos que tiveram um tempo de produção maior que o do jornal (no caso dos diários) ou para artigos que têm destaque especial.

Classificação:

0. Não se encontra em suplemento do jornal

1. Sim, pertence a um suplemento do jornal

1.6 — SECÇÃO

Identificação das secções dos periódicos em que se desenvolvem os artigos jornalísticos. Este parâmetro permite compreender se existe alguma relação entre a secção em que o artigo em análise é desenvolvido e a ocorrência de erros lógico-matemáticos.

Classificação:

1. Nacional/ Portugal

2. Internacional/ Mundo

3. Editorial

4. Economia e Negócios /Economia

5. Desporto

6. Sociedade e Pessoas /Sociedade/ Gente

7. Ciência/ Tecnologia/ Ambiente

8. Outra

NOTA: O nome atribuído às secções pode variar ligeiramente de jornal para jornal.

1.7 — TAMANHO DO ARTIGO

Identificação do tamanho aproximado do artigo jornalístico em relação ao tamanho de uma página de jornal. Este parâmetro é analisado por ser um indicador do destaque dado ao artigo e segue a classificação usada no Livro de Estilo do Público (1998).

Classificação:

1. Artigo pequeno: tamanho $\leq 1/4$ de página ou até 2000 caracteres
2. Artigo médio: tamanho $\geq 1/4$ e $\leq 1/2$ de página ou entre 2000 e 3500 caracteres
3. Artigo grande: tamanho $\geq 1/2$ de página ou mais de 3500 caracteres

1.8 — GRAFISMO

Identificação das formas gráficas presentes no artigo noticioso. Incluem-se, na categoria de *grafismo*, tabelas, gráficos, fotografias e imagens.

Classificação:

0. Não tem
1. Tem

1.9 — GÉNERO JORNALÍSTICO

Identificação do género de artigo noticioso de que se trata. Importa analisar este parâmetro para perceber se existirá uma relação entre a ocorrência de erros lógico-matemáticos e o formato de artigo jornalístico. Para este parâmetro seguir-se-á a classificação sugerida em Sousa (2001).

Classificação:

1. Reportagem: História pormenorizada construída pelo jornalista a partir da recolha de informação sobre um acontecimento ou tema usando técnicas narrativas atraentes (que humanizem) e tentando dar a conhecer todos os factos possíveis sobre a realidade em causa.
2. Notícia: Discurso sobre um acontecimento recente, atual e de interesse geral. Constitui um relato de factos, com descrições e também pode ter citações (Tem, geralmente, até pouco mais de 2000 caracteres).
3. Entrevista: Transposição de perguntas e respostas feitas ao entrevistado. Pode ser em discurso indireto, em grupo ou individuais.
4. Editorial: Texto argumentativo, em que o jornalista aborda de forma sucinta as principais notícias ou reportagens, podendo emitir a sua opinião.
5. Outro: Nenhum dos anteriores.

2 — CONTEÚDO

2.1 — AUTOR

Identificação do nome do autor do artigo jornalístico. Este parâmetro permite compreender se existem diferenças quanto à frequência e correção no uso de informação lógico-matemática pelos autores dos artigo jornalístico.

Classificação:

String: nome do autor do artigo, quando estiver identificado

2.2 — FONTE PRINCIPAL

Identificação da principal fonte usada para a escrita do artigo, de acordo com a sua relação com o jornal e as suas características humanas ou documentais (Gradim, 2000). Este parâmetro tem como objetivo ser um indicador de qualidade da informação veiculada no artigo noticioso.

Classificação:

A. Interna:

1. Jornalistas
2. Arquivo do jornal
3. Delegações e correspondentes

B. Externa:

1. Outros media
2. Agências (Exemplos: Lusa, Reuters)
3. Entidades oficiais (Exemplos: Assembleia da República, ministérios, juntas de freguesia, forças policiais)
4. Entidades não oficiais (Exemplos: fundações, coletividades, empresas, associações, clubes desportivos e outras instituições não estatais)

C. Documentos técnicos ou científicos

D. Mais do que uma das anteriores

2.3 — CARÁTER GEOGRÁFICO

Identificação da abrangência geográfica da notícia. Importa analisar este parâmetro por estar associado ao impacto que o artigo jornalístico pode ter.

Classificação:

1. Local: Notícia com repercussões apenas numa região ou localidade do país
2. Nacional: Notícia com repercussões em todo o país

3. Internacional: Notícia com repercussões no país e no estrangeiro ou somente no estrangeiro

2.4 — TECNICISMOS

Identificação de linguagem técnica específica do assunto abordado no artigo jornalístico. Este parâmetro permite compreender a dificuldade associada à compreensão da mensagem que se pretende comunicar com o artigo.

Classificação:

0. Não tem
1. Tem

NOTA: Entenda-se por “tecnicismo” qualquer palavra que tem um significado específico no contexto da notícia: ou por só se aplicar ao dito contexto, ou por, no contexto da notícia, adquirir um significado diferente do que teria noutro contexto qualquer. (exemplos: 1 – A palavra “Bruxelas”, isoladamente, refere-se ao nome de uma cidade. No entanto, no contexto económico da UE ela representa a sede da Comissão Europeia e portanto, na expressão “Bruxelas perspectiva um maior crescimento económico que o esperado”, “Bruxelas” não tem o significado de cidade, mas sim de Comissão Europeia; 2 – “PIB” é um tecnicismo específico de economia e é aplicado somente nesse contexto). No caso do tecnicismo existir mas ser explicado na sua totalidade, considera-se que não existe.

2.5 — TOM DO ARTIGO

Identificação do estilo usado na apresentação do acontecimento. Importa analisar este parâmetro pelo impacto diferenciado que exerce no leitor.

Classificação:

1. Factual: É descrita uma situação ou acontecimento, sem haver enfatização exagerada de algum ponto ou situação
2. Sensacionalista: Artigos em que o autor enfatiza exageradamente no relato de uma situação ou fenómeno

2.6 — REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Identificação da presença, ou não, de representação(ões) gráficas no artigo jornalístico. Entenda-se por representação gráfica qualquer forma visual de representação de dados quantitativos (gráficos, infografia..).

Este parâmetro permite obter informação sobre a forma como a informação matemática está presente no artigo.

Classificação:

- 0. Não tem representação gráfica
- 1. Tem representação gráfica

3 — IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO LÓGICO-MATEMÁTICA NO ARTIGO

Identificação da importância da informação lógico-matemática presente no artigo para a compreensão do mesmo. Este parâmetro permite analisar se a compreensão de artigos pode ser condicionada pela informação lógico-matemática que apresenta.

Entenda-se por compreensão a capacidade de conhecer o sentido da informação contida no artigo noticioso.

Classificação:

- 0. Não compromete a compreensão do artigo

Exemplo:

“Um incêndio, ontem à tarde, num quarto do 1.º andar de um prédio na rua de Espinho, Glória, Aveiro, fez 4 feridos: três por inalação de fumo e o quarto foi um voluntário dos bombeiros Velhos que se magoou no combate às chamas. A família que ficou desalojada não estava em casa no momento do fogo”¹.

- 1. Importante para a compreensão do artigo

Exemplos:

a)

“As ações da empresa de refinarias de Patrick Monteiro de Barros, a Petroplus, já estiveram, em 2007, a negociar nos 123,67 francos suíços. Ontem, os títulos estavam nos 1,47 francos suíços. Hoje, seguem nos 0,22 francos.

A Petroplus anunciou hoje que se vai declarar insolvente por não conseguir garantir financiamento aos seus credores. Uma informação que levou a uma queda abrupta dos títulos na bolsa suíça, que já tinham vindo a recuar nas últimas semanas.

As ações da cotada encerraram ontem nos 1,47 francos suíços, depois da empresa ter solicitado a suspensão em bolsa. Hoje, a empresa iniciou a sessão

¹Fonte: notícia “Aveiro: Quatro feridos em fogo”, *Correio da Manhã* online, <http://www.cmjornal.xl.pt/detalhe/noticias/ultima-hora/aveiro-quatro-feridos-em-fogo> (consultado em 28-01-2012).

a cair mais de 88%, quando desceu aos 0,17 francos suíços, o mínimo desde que está em bolsa. Os títulos da Petroplus estão, agora, nos 0,22 francos suíços, ao afundarem 85%”².

b) Notícias que contenham representações gráficas que sejam importantes para aprofundar a história do artigo.

4 — CODIFICAÇÃO QUANTO À EXISTÊNCIA DE ERROS LÓGICO-MATEMÁTICOS E USO CRÍTICO DE INFORMAÇÃO QUANTITATIVA

4.1 — ERROS OBJETIVOS

Classificação:

0. Não se verifica este tipo de erro
1. Verifica-se este erro

Exemplos de Subcategorias:

- **Erros em operações aritméticas**

Exemplo: a) Aumento de 45€ para 52,65€ corresponde a um aumento de IVA de 21,5% para 23%. (o aumento de um produto com custo 45€ e que tem IVA 21,5% deve aumentar para 48,14€ para que corresponda a um aumento de IVA de 21,5% para 23%);

- **Erros de arredondamento**

Exemplos: a) Arredondamento mal feito (concretizando: $19,67 = 19$).

b) Os arredondamentos de valores feitos num resultado são inconsistentes com os arredondamentos feitos na operação (concretizando: numa adição, o resultado ser arredondado às décimas, enquanto as parcelas são arredondadas às milésimas)

- **Fazer operações aritméticas com quantidades em diferentes unidades de medida sem fazer a redução necessária**

Exemplos: 0,5 metros + 5 centímetros = 5,5 metros;

- **Erro em relações de ordem**

Exemplo: afirmar que $1/6$ é maior que $1/5$.

²Fonte: notícia “Empresa de Patrick Monteiro de Barros afunda mais de 80% com insolvência”, *Jornal de Negócios* online, http://www.jornaldenegocios.pt/home.php?template=SHOWNEWS_V2&id=533501 (consultado em 28-01-2012).

- **Confusão entre as noções de ponto percentual e de percentagem**

Exemplo: “A subida de IVA, de 21,5% para 23% corresponde a um aumento de 1,5%”. O erro nesta afirmação reside no facto da variação absoluta de percentagens estar expressa em percentagem quando deveria estar expressa em pontos percentuais.

NOTA: Sempre que falamos de valores que se expressam por percentagem (ex: taxa de juro), a variação destes é expressa em pontos percentuais (ex: a taxa de juro sofreu uma subida de 1,5 pontos percentuais).

Sempre que falamos da variação relativa de números absolutos usamos as percentagens (ex: a diminuição do número de automóveis vendidos este mês quando comparado com o mês anterior é de 24%)

- **Uso de termos como se se referissem a valores pontuais quando na verdade se referem a valores médios**

Exemplo: Uso do termo “custo” para indicar a renda, em média de um apartamento numa zona específica.

- **Minúcia da precisão desadequada ao contexto**

Consiste em apresentar valores com uma minúcia exagerada tendo em conta o contexto em que se inserem.

Exemplos: a) A dívida de uma companhia, da ordem dos milhares de milhão, ser apresentada de forma exata até ao cêntimo.

b) Uma refeição tem 7,56g de proteínas.

NOTA: É importante considerar o contexto! Por exemplo, não é erro (no sentido aqui apresentado) afirmar que um cabelo tem 2mm de espessura, mas é erro dizer que uma mesa mede 3,565m de comprimento.

- **Números que não fazem sentido (num contexto)**

Consiste no uso de dados que, do ponto de vista lógico, não fazem sentido no contexto em que se inserem.

Exemplo: Afirmar que uma criança fez uma viagem durante 8 horas, a pé, sozinha, percorrendo 50km.

- **“Percentage-pumping”**

Consiste em dividir a percentagem de algo pela percentagem do complementar e multiplicar por 100%. Noutros casos poderá consistir em dividir uma proporção de um mesmo fenómeno depois e antes de ter ocorrido uma modificação e multiplicar por 100%.

Exemplo: Afirma-se que um determinado tipo de lâmpada, A, me permite poupar mais 2/3 de energia que outro tipo de lâmpada, B, corresponde a 200% de poupança energética.

[Abuso do conceito de proporção] Como foi feito o cálculo: $\frac{2}{3}$ (energia poupada): $\frac{1}{3}$ (energia não poupada, ou gasta) $\times 100\% = 2 \times 100\% = 200\%$.

- **Margem de erro mal usada, por exemplo em contexto de sondagens**

Exemplo: Afirmar subida de 3 pontos percentuais em sondagens eleitorais quando a margem de erro associada é de 4% com um nível de confiança de 95%. (Se dizemos que a margem de erro é de 4%, uma alteração de 3 pontos percentuais pode indicar uma subida de 3% ou descida de 3%.)

- **Confusão entre probabilidade e probabilidade condicionada**

NOTA: A probabilidade condicionada refere-se à probabilidade de um acontecimento A ocorrer, sabendo que ocorreu previamente um outro acontecimento B.

Exemplo: Em dados relativos ao prejuízo ou lucro de 12 empresas dos dois últimos anos, verifica-se que 7 apresentam prejuízo no último ano e 10 apresentam prejuízo no ano anterior ao último. A probabilidade de uma das empresas apresentar prejuízo apenas no último ano é uma probabilidade condicionada, enquanto que a probabilidade de uma empresa ter prejuízo, independentemente do ano, não é probabilidade condicionada.

- **Valores de variáveis em conjuntos desadequados**

Exemplo: Num gráfico sobre o prejuízo do Metro (representado abaixo), os valores deveriam ser positivos, uma vez que existe efetivamente prejuízo. No entanto são representados por valores negativos, dando a entender que não existe prejuízo mas sim lucro.

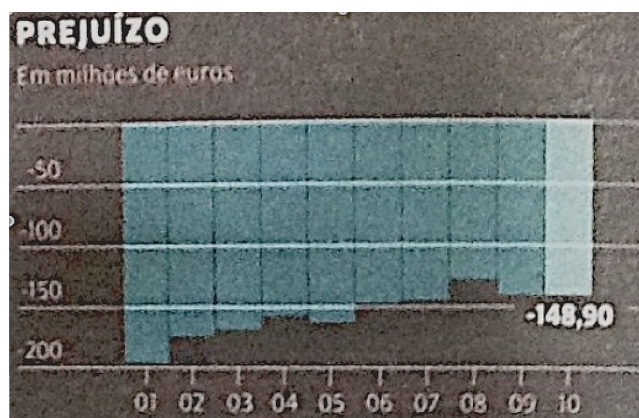


Figura 1: Gráfico de notícia relativa ao prejuízo do metro

- **Não se respeita a uniformidade ou proporcionalidade em escalas, sejam elas lineares ou em áreas**

Exemplos:

a)

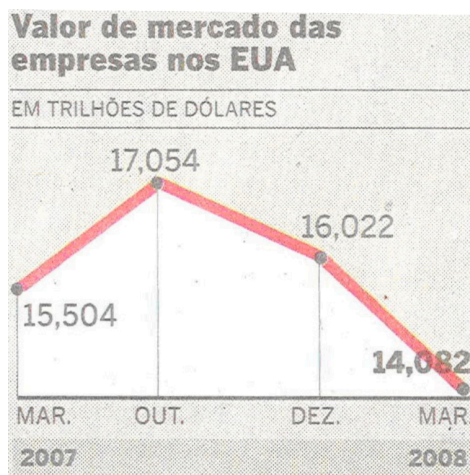


Figura 2: Gráfico relativo ao valor de mercado de empresas nos EUA entre 2007 e 2008

De Março a Outubro são 7 meses e de Outubro a Dezembro são só 2, no entanto as distâncias Mar-Out e Out-Dez na horizontal são iguais.

b) Note-se que, por exemplo, quando se quer representar o dobro de uma quantidade num objeto bidimensional, não se pode multiplicar cada uma das 2 dimensões por 2, caso contrário, a área resultante seria 4 vezes maior que a original. É um erro deste tipo que ocorre na imagem abaixo³.

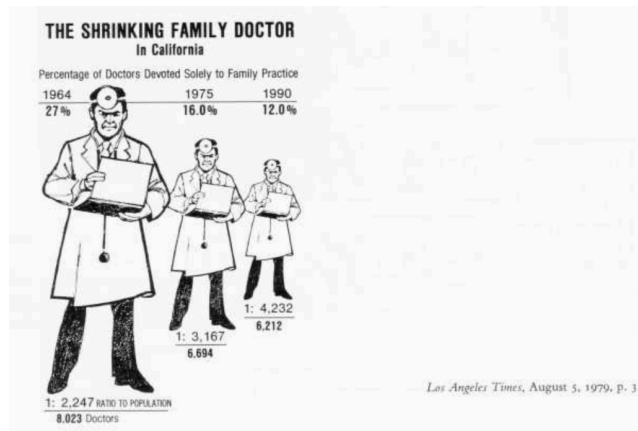


Figura 3: Distorção de áreas em representação visual de dados quantitativos

- **O intervalo de valores considerado distorce a percepção da real variação das variáveis**

Exemplo: Período de tempo usado é desadequado quando se analisa a evolução de uma doença crónica em pacientes por apenas um período de 1 ano.

- **Uso de valores de referência diferentes (intervalos de tempo, por exemplo) para fazer comparações de indivíduos (ou desempenhos) face à mesma variável**

³Fonte: <http://www.datavis.ca/gallery/lie-fator.php> (consultado em 01-07-2014).

Exemplo: comparar o volume de negócios da EDP no último ano com o volume de negócios da PT no último mês. Isto só é admissível em casos extremos, como por exemplo, quando o valor que uma empresa A fatura num mês é superior ao que outra empresa, B, fatura num ano inteiro — para permitir compreender a diferença de grandeza entre as duas.

- **Inconsistência entre o texto e o gráfico ou a infografia**

Consiste em apresentar gráficos/infografias que contradizem ou que não têm diretamente a ver com a história ou os valores apresentados no artigo jornalístico a que se referem.

Exemplo: A percentagem de vendas (de um dado tipo de artigos) na época de saldos apresentada na história do artigo difere da apresentada no gráfico; a escala temporal da história é diferente da do gráfico.

- **Apelo indevido à autoridade**

Consiste em atribuir credibilidade indevida a uma história só porque o(s) envolvido(s) são figuras de autoridade nalguma área de conhecimento, que pode até ser diferente da que é focada na história.

Exemplo: O Presidente da Associação de Reumatologia é convidado a emitir declarações sobre as acessibilidades para cegos no museu A. (O indivíduo, com uma dada área de especialidade, é chamado a intervir noutra área de especialidade que não a sua, apenas porque tem autoridade numa dada área de conhecimento).

- **Confusão entre correlação e causalidade**

Consiste em concluir que a existência de uma relação entre duas variáveis implica que uma seja causa da outra.

Exemplo: Concluir que os recém-nascidos alimentados com leite materno têm melhor desenvolvimento cognitivo que os recém-nascidos alimentados com leite artificial, quando os resultados do estudo de base apenas indicam haver uma correlação entre as variáveis.

NOTA: Desconfiar e sinalizar sempre que há afirmações do género: O chá provoca cancro; uma criança que dorme pouco será violenta mais tarde; A pobreza causou um aumento na procura de farinhas lácteas.

- **Falácia do jogador** Consiste na tendência de considerar que a frequência de um acontecimento aleatório pode ser afetada por outros acontecimentos que são independentes desse.

Exemplo: Concluir que, por um clube de futebol ter ganho 4 jogos seguidos, tem maior probabilidade de ganhar o jogo seguinte do que o adversário.

4.2 — ERROS SUBJETIVOS

Classificação:

0. Não se verifica este tipo de erro
1. Verifica-se este erro

Exemplos de Subcategorias:

- **Omissão de parcelas em operações básicas**

Consiste em apresentar resultados de operações (soma; produto; quociente) sem se darem a conhecer as parcelas ou termos que permitam fazer a reconstituição do cálculo.

Exemplo: “A dívida estava avaliada em 30000 milhões de euros mas, meses mais tarde, chegou-se à conclusão que a soma ascendia aos 42000 milhões de euros” (não se explica de onde vêm os 12000 milhões de euros que entretanto surgiram).

- **Uso de números exclusivamente em valor absoluto para caracterizar uma situação, quando o valor da frequência relativa seria essencial para compreender o significado.**

Exemplo: Referir que 300 milhões de euros foram gastos em equipamento, não acrescentando a proporção de dinheiro a que correspondem os 300 milhões de euros, no contexto.

- **Uso “cru” de números**

Consiste em utilizar dados (números, estatísticas) sem evidenciar a sua importância, impacto, ou razão, isto é, sem os contextualizar ou atribuir significado.

Exemplo: Este ano houve 40 mortes na estrada na época de Natal (Não se contextualiza a informação comparando com os anos anteriores, nem se faz juízos sobre o número, se é alto ou não tendo em conta um dado contexto).

- **Omissão do grau de confiança ou margem de erro associados ao resultado de sondagens**

Exemplo: “A popularidade de Stoltenberg e dos trabalhistas, que foram o principal alvo dos ataques do terrorista, que fizeram 77 mortos, no entanto, tem disparado: uma sondagem realizada nos dias 29 e 30 de Julho e publicada ontem pelo tablóide Dagbladet mostra o Partido Trabalhista com o apoio de 41,7 por cento dos noruegueses. Trata-se de um salto de 11,1 pontos, em relação aos valores de Junho”.

- **Omissão de valores médios, máximos ou mínimos**

Exemplos: a) 2/3 das consultas foram canceladas esta semana.

b) “A taxa de indeferimento dos processos (de atribuição de bolsa de estudo) aumentou para 45%”(sem haver indicação da percentagem de indeferimento em anos anteriores; sem haver indicação sobre a variação do número de alunos que pediu bolsa ao longo dos últimos anos).

- **Não é dada informação sobre parâmetros necessários à definição do método de amostragem usado e da população em causa**

Exemplo: Referir que em 30% pessoas verificou-se a presença de vírus da gripe. Não está clara a qual a população de base do estudo.

- **Desprezo de variáveis pertinentes e fundamentais no contexto em causa**

Exemplos: a) Analisar o efeito das radiações de subestações de eletricidade na saúde da população local sem ter em considerar fatores socioeconómicos da mesma.

b) Referir que um em cada 5 jovens não usa a pílula, não definindo o intervalo de idades nem referindo se a amostra utilizada contém elementos de ambos os sexos ou não.

- **Não é clara a comparação associada à noção de percentagem**

Exemplo: Este sabão é 90% puro. Os parâmetros associados ao conceito de “puro” não são descritos.

- **Omissão de escalas**

Exemplo: Omissão da escala de cores e valores a que cada uma das cores corresponde em °C (imagem seguinte)⁴

⁴Fonte: <http://goo.gl/pQ9vim> (consultado em 01-07-2014).

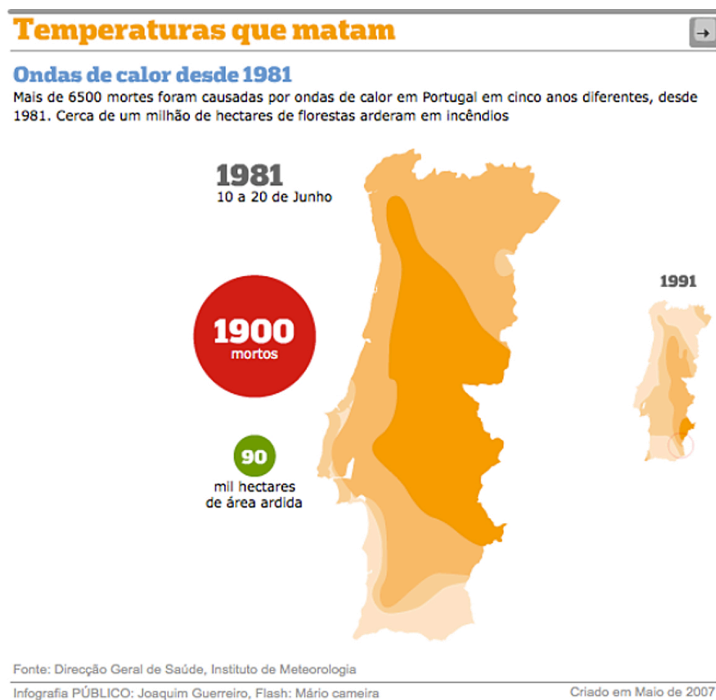


Figura 4: Infografia sobre ondas de calor ao longo do tempo em Portugal — Jornal *Público*

- Omissão de classificação das unidades

Exemplo⁵

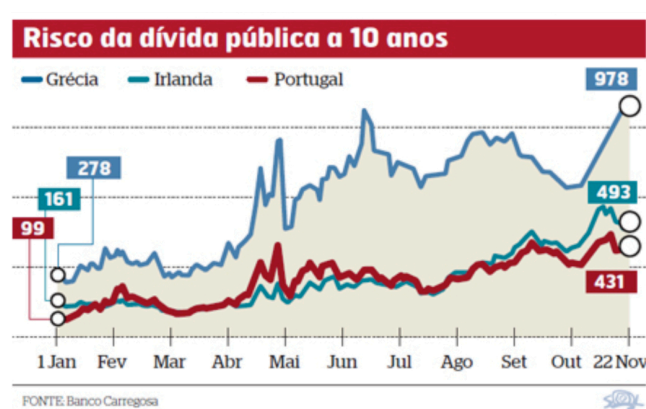


Figura 5: Gráfico sobre o risco da dívida pública a 10 anos — Jornal *Sol*

⁵Fonte: <http://sol.sapo.pt/pesquisa/default.aspx?search=gr\%E1fico&domain=pt> (consultado em 04-04-2013).

Anexo B: Principais resultados do estudo I por jornal

Público

Caracterização dos artigos com informação lógico-matemática
<ul style="list-style-type: none">• Os artigos localizam-se predominantemente na secção de <i>Economia e Negócios</i>.• 28,3% dos artigos são chamados à primeira página.• Predominam os artigos localizados em páginas pares.• Predominam os artigos com tamanho grande.• A maioria dos artigos analisados apresenta grafismos.• 22,4% dos artigos têm gráfico.• Em 26,9% dos artigos a matemática é considerada fundamental para a compreensão da notícia.• Predominam os artigos de carácter geográfico internacional.• Predominam os artigos com tom factual.• 31,5% dos artigos têm tecnicismos.• Predominam os artigos que se baseiam em múltiplas fontes de informação.
Incidência de erros lógico-matemáticos
<ul style="list-style-type: none">• 35,3% dos artigos (com informação matemática) apresentam erros.• 53,1% dos artigos com erros pertencem à secção <i>Internacional</i>.• 33,3% dos artigos chamados à primeira página apresentam erros.• 41,9% dos artigos localizados em páginas pares apresentam erros.• A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos grandes do que nos médios ou pequenos.• 39,1% dos artigos com grafismos apresentam erros.• 62,5% dos artigos com gráfico apresentam erros.• Existem erros em 57,1% dos artigos nos quais a matemática é considerada importante para a compreensão da notícia.• A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos de carácter geográfico internacional do que nos de âmbito local ou nacional.• A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles onde o tom é sensacionalista.• Existem erros em 52,2% dos artigos com tecnicismos.

<ul style="list-style-type: none">• A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles que tiveram como fonte de informação documentos científicos ou técnicos.
Caracterização dos erros lógico-matemáticos
<ul style="list-style-type: none">• No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros subjetivos (70,3%).• No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros estatísticos ou numéricos (38,5%).

Tabela B1: Principais resultados referentes ao jornal *Público*.

Correio da Manhã

Caracterização dos artigos com informação lógico-matemática <ul style="list-style-type: none"> • Os artigos localizam-se predominantemente na secção de <i>Economia e Negócios</i>. • 17,2% dos artigos são chamados à primeira página. • Predominam os artigos localizados em páginas pares. • Predominam os artigos com tamanho pequeno. • A maioria dos artigos analisados apresenta grafismos. • 31,5% dos artigos têm gráfico. • Em 55,5% dos artigos a matemática é considerada fundamental para a compreensão da notícia. • Predominam os artigos de carácter geográfico nacional. • Predominam os artigos com tom factual. • 20,2% dos artigos têm tecnicismos. • Predominam os artigos que se baseiam em fontes externas, não oficiais.
Incidência de erros lógico-matemáticos <ul style="list-style-type: none"> • 45,4% dos artigos (com informação matemática) apresentam erros. • 66,7% dos artigos com erros pertencem à secção <i>Nacional</i>. • 17,1% dos artigos chamados à primeira página apresentam erros. • 55,8% dos artigos localizados em páginas pares apresentam erros. • A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos pequenos do que nos médios ou grandes. • 49,8% dos artigos com grafismos apresentam erros. • 78,7% dos artigos com gráfico apresentam erros. • Existem erros em 66,7% dos artigos nos quais a matemática é considerada importante para a compreensão da notícia. • A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos de carácter geográfico nacional do que nos de âmbito local ou internacional. • A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles onde o tom é factual. • Existem erros em 62,5% dos artigos com tecnicismos. • A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles que se baseiam em informação do próprio jornal (fonte interna).
Caracterização dos erros lógico-matemáticos <ul style="list-style-type: none"> • No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros subjetivos (88%). • No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros estatísticos (78,7%).

Tabela B2: Principais resultados referentes ao jornal *Correio da Manhã*.

Jornal de Notícias

Caracterização dos artigos com informação lógico-matemática
<ul style="list-style-type: none"> • Os artigos localizam-se predominantemente na secção de <i>Economia e Negócios</i>. • 29,4% dos artigos são chamados à primeira página. • Predominam os artigos localizados em páginas pares. • Predominam os artigos com tamanho grande. • A maioria dos artigos analisados apresenta grafismos. • 24,8% dos artigos têm gráfico. • Em 39,4% dos artigos a matemática é considerada fundamental para a compreensão da notícia. • Predominam os artigos de carácter geográfico nacional. • Predominam os artigos com tom factual. • 16,5% dos artigos têm tecnicismos. • Predominam os artigos que se baseiam em informação de fontes externas não oficiais.
Incidência de erros lógico-matemáticos
<ul style="list-style-type: none"> • 17,9% dos artigos (com informação matemática) apresentam erros. • 60% dos artigos com erros pertencem à secção de <i>Desporto</i>. • 20,3% dos artigos chamados à primeira página apresentam erros. • 21,2% dos artigos localizados em páginas pares apresentam erros. • A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos grandes do que nos médios ou pequenos. • 20,3% dos artigos com grafismos apresentam erros. • 38,9% dos artigos com gráfico apresentam erros. • Existem erros em 27,9% dos artigos nos quais a matemática é considerada importante para a compreensão da notícia. • A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos de carácter geográfico local do que nos de âmbito nacional ou internacional. • A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles onde o tom é sensacionalista. • Existem erros em 13,9% dos artigos com tecnicismos. • A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles que tiveram como fonte de informação documentos científicos ou técnicos.
Caracterização dos erros lógico-matemáticos
<ul style="list-style-type: none"> • No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros ojetivos (53,9%). • No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros numéricos (41,6%).

Tabela B3: Principais resultados referentes ao *Jornal de Notícias*.

Expresso

Caracterização dos artigos com informação lógico-matemática
<ul style="list-style-type: none"> • Os artigos localizam-se predominantemente na secção de <i>Economia e Negócios</i>. • 13,4% dos artigos são chamados à primeira página. • Predominam os artigos localizados em páginas pares. • Predominam os artigos com tamanho grande. • A maioria dos artigos analisados apresenta grafismos. • 32,7% dos artigos têm gráfico. • Em 35,4% dos artigos a matemática é considerada fundamental para a compreensão da notícia. • Predominam os artigos de carácter geográfico nacional. • Predominam os artigos com tom factual. • 63,4% dos artigos têm tecnicismos. • Predominam os artigos que se baseiam em informação de fontes externas não oficiais.
Incidência de erros lógico-matemáticos
<ul style="list-style-type: none"> • 35,8% dos artigos (com informação matemática) apresentam erros. • 71,4% dos artigos com erros pertencem à secção <i>Sociedade e Pessoas</i>. • 23,5% dos artigos chamados à primeira página apresentam erros. • 27,2% dos artigos localizados em páginas pares apresentam erros. • A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos grandes do que nos médios ou pequenos. • 34,8% dos artigos com grafismos apresentam erros. • 28,9% dos artigos com gráfico apresentam erros. • Existem erros em 32,2% dos artigos nos quais a matemática é considerada importante para a compreensão da notícia. • A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos de carácter geográfico local do que nos de âmbito nacional ou internacional. • A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles onde o tom é factual. • Existem erros em 39,8% dos artigos com tecnicismos. • A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles que tiveram como fonte de informação documentos científicos ou técnicos.
Caracterização dos erros lógico-matemáticos
<ul style="list-style-type: none"> • No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros subjetivos (65,9%). • No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros numéricos (68,9%).

Tabela B4: Principais resultados referentes ao jornal *Expresso*.

Sol

Caracterização dos artigos com informação lógico-matemática
<ul style="list-style-type: none"> • Os artigos localizam-se predominantemente na secção de <i>Economia e Negócios</i>. • 10,8% dos artigos são chamados à primeira página. • Predominam os artigos localizados em páginas pares. • Predominam os artigos com tamanho grande. • A maioria dos artigos analisados apresenta grafismos. • 13,5% dos artigos têm gráfico. • Em 25,2% dos artigos a matemática é considerada fundamental para a compreensão da notícia. • Predominam os artigos de carácter geográfico nacional. • Predominam os artigos com tom factual. • 29,7% dos artigos têm tecnicismos. • Predominam os artigos que se baseiam em informação de fontes externas não oficiais.
Incidência de erros lógico-matemáticos
<ul style="list-style-type: none"> • 35,1% dos artigos (com informação matemática) apresentam erros. • 62,5% dos artigos com erros pertencem à secção <i>Internacional</i>. • 41,7% dos artigos chamados à primeira página apresentam erros. • 41,2% dos artigos localizados em páginas pares apresentam erros. • A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos grandes do que nos médios ou pequenos. • 37,4% dos artigos com grafismos apresentam erros. • 33,3% dos artigos com gráfico apresentam erros. • Existem erros em 32,1% dos artigos nos quais a matemática é considerada importante para a compreensão da notícia. • A percentagem de artigos com erros é maior nos artigos de carácter geográfico internacional do que nos de âmbito local ou nacional. • A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles onde o tom é sensacionalista. • Existem erros em 27,3% dos artigos com tecnicismos. • A maior percentagem de artigos com erros regista-se entre aqueles que se basearam em múltiplas fontes de informação.
Caracterização dos erros lógico-matemáticos
<ul style="list-style-type: none"> • No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros subjetivos (76,9%). • No conjunto dos artigos com erros são mais frequentes aqueles com erros estatísticos (64,1%).

Tabela B5: Principais resultados referentes ao jornal *Sol*.

Anexo C: Questionário

A MATEMÁTICA NAS NOTÍCIAS DE JORNAL

No âmbito do Programa Doutoral em Ensino e Divulgação das Ciências, da Fac. Ciências da U.P., estamos a conduzir um estudo sobre a forma como a informação numérica é introduzida nas notícias. Neste sentido desenvolvemos um questionário baseado na análise de um conjunto de notícias.

Este inquérito é anónimo e os dados serão tratados de forma confidencial. Agradecemos a sua colaboração!

A equipa de investigação: Susana Pereira, José Azevedo, António Machiavelo.

PARTE I

1= Discordo Totalmente 2= Discordo 3= Discordo Parcialmente 4= Neutro 5= Concordo Parcialmente 6= Concordo 7= Concordo Totalmente

1 — Usando a escala de sete pontos apresentada na caixa acima, selecione a opção que identifica o seu nível de concordância com as seguintes afirmações:

1 – Eu não sou bom a matemática.	1	2	3	4	5	6	7
2 – Eu acho que conseguiria trabalhar com matemática mais difícil do que aquela com que trabalho.	1	2	3	4	5	6	7
3 – Geralmente eu sinto-me seguro em experimentar trabalhar com matemática.	1	2	3	4	5	6	7
4 – Tenho a certeza que conseguiria fazer trabalho avançado em matemática.	1	2	3	4	5	6	7
5 – Se eu estivesse na escola, sei que conseguiria ter boas notas a matemática.	1	2	3	4	5	6	7
6 – Consigo lidar bem com a maioria das disciplinas, mas tenho um “talento” para errar a matemática.	1	2	3	4	5	6	7
7 – A matemática foi a minha pior disciplina no meu percurso escolar.	1	2	3	4	5	6	7

8 – Tenho muita auto-confiança no que se refere à matemática.	1	2	3	4	5	6	7
9 – Estou confiante que conseguiria prosseguir formação avançada em matemática com sucesso.	1	2	3	4	5	6	7
10 – Por alguma razão a matemática parece invulgarmente difícil para mim.	1	2	3	4	5	6	7

2 — Responda às seguintes questões, selecionando a opção com que está mais de acordo:

2.1 — Já teve razões para procurar informação sobre assuntos de carácter matemático?

☐ Sim

☐ Não

2.2 — Se respondeu “Sim” na questão anterior, qual foi a razão pela qual procurou este tipo de informação?

☐ Por motivação pessoal

☐ Porque tive dúvidas

☐ Outra

PARTE II

A parte II é composta por um conjunto de questões baseadas em pequenos excertos de notícias.

As notícias apresentadas poderão ter erros (matemáticos) ou não, cabe-lhe a si a decidir se sim ou não.

A existirem erros, estes poderão ser de dois tipos:

1 — omissão de dados que comprometem uma compreensão contextualizada da informação;

2 — erro na aplicação de conceitos matemáticos (ex: erro na soma de dois números).

Questão 1

“(…) segundo dados divulgados ontem, foram criadas no ano passado 31400 novas empresas

e 6688 declaradas insolventes, mais de cinco mil das quais microempresas (76%). O sector da construção liderou as insolvências em 2012, com 1965 processos, o que representa 28 por cento do total.” (*Correio da Manhã*, 31 de janeiro de 2013).

1.1 — No excerto apresentado acima, identifica erro(s) de natureza matemática?

- ☐ Sim
- ☐ Não (Se respondeu “Não”, avance para a questão 2)
- ☐ Não Sei (Se respondeu “Não Sei”, avance para a questão 2)

1.2 — Se respondeu “Sim” na alínea 1.1, identifique o(s) erro(s) encontrado(s).

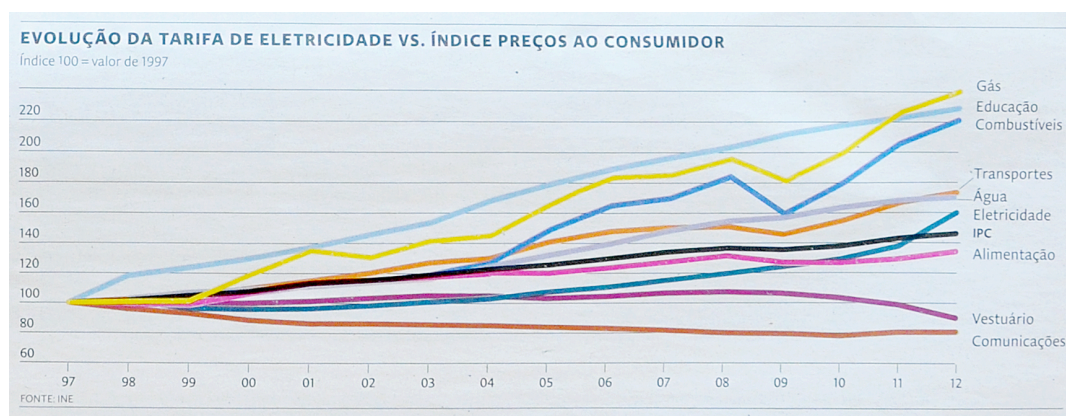
1.3 — Se respondeu “Sim” na alínea 1.1, classifique o(s) erro(s), na sua generalidade, quanto à gravidade:

	1	2	3	4	5	6	7	
Erro Irrelevante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erro Muito Grave

1.4 — Se respondeu “Sim” na alínea 1.1, como corrigiria o erro?

Questão 2

“Governo diz que já cortou tudo na energia” (*Expresso*, 29 de março de 2013)



2.1 — No excerto apresentado acima, identifica erro(s) de natureza matemática?

- ☐ Sim
- ☐ Não (Se respondeu “Não”, avance para a questão 3)
- ☐ Não Sei (Se respondeu “Não Sei”, avance para a questão 3)

2.2 — Se respondeu “Sim” na alínea 2.1, identifique o(s) erro(s) encontrado(s).

2.3 — Se respondeu “Sim” na alínea 2.1, classifique o(s) erro(s), na sua generalidade, quanto à gravidade:

	1	2	3	4	5	6	7	
Erro Irrelevante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erro Muito Grave

2.4 — Se respondeu “Sim” na alínea 2.1, como corrigiria o erro?

Questão 3

“(…) desde essa altura as taxas de juro da dívida pública tiveram uma queda drástica, até na Grécia, onde a taxa a 10 anos recuou quase 30% para perto de 10%. Em Portugal a descida foi de 11% para menos de 6%” (*Expresso*, 2 de fevereiro de 2013)

3.1 — No excerto apresentado acima, identifica erro(s) de natureza matemática?

- ☐ Sim
- ☐ Não (Se respondeu “Não”, avance para a questão 4)
- ☐ Não Sei (Se respondeu “Não Sei”, avance para a questão 4)

3.2 — Se respondeu “Sim” na alínea 3.1, identifique o(s) erro(s) encontrado(s).

3.3 — Se respondeu “Sim” na alínea 3.1, classifique o(s) erro(s), na sua generalidade, quanto

à gravidade:

	1	2	3	4	5	6	7	
Erro Irrelevante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erro Muito Grave

3.4 — Se respondeu “Sim” na alínea 3.1, como corrigiria o erro?

Questão 4

“Com um volume anual de negócios em 2011 de 1,5 mil milhões de euros, (a Portucel) assegura cerca de 3% do total de bens exportados e representa perto de 1% do PIB nacional.” (*Público*, 13 de janeiro de 2013)

4.1 — No excerto apresentado acima, identifica erro(s) de natureza matemática?

- ☐ Sim
- ☐ Não (Se respondeu “Não”, avance para a questão 5)
- ☐ Não Sei (Se respondeu “Não Sei”, avance para a questão 5)

4.2 — Se respondeu “Sim” na alínea 4.1, identifique o(s) erro(s) encontrado(s).

4.3 — Se respondeu “Sim” na alínea 4.1, classifique o(s) erro(s), na sua generalidade, quanto à gravidade:

	1	2	3	4	5	6	7	
Erro Irrelevante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erro Muito Grave

4.4 — Se respondeu “Sim” na alínea 4.1, como corrigiria o erro?

Questão 5

“Entre 2011 e 2012, o volume de negócios do alojamento turístico caiu 10% e este ano estima-se mais uma quebra de 5% a 6%. A isto junta-se o esforço das unidades hoteleiras, que oferecem mais serviços ao mesmo preço.” (*Jornal de Notícias*, 16 de março de 2013)

5.1 — No excerto apresentado acima, identifica erro(s) de natureza matemática?

- ☐ Sim
- ☐ Não (Se respondeu “Não”, avance para a questão 6)
- ☐ Não Sei (Se respondeu “Não Sei”, avance para a questão 6)

5.2 — Se respondeu “Sim” na alínea 5.1, identifique o(s) erro(s) encontrado(s).

5.3 — Se respondeu “Sim” na alínea 5.1, classifique o(s) erro(s), na sua generalidade, quanto à gravidade:

	1	2	3	4	5	6	7	
Erro Irrelevante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erro Muito Grave

5.4 — Se respondeu “Sim” na alínea 5.1, como corrigiria o erro?

Questão 6

“O VIH tem um material genético que tolera muitas mutações, que permitem ao vírus resistir aos fármacos antirretrovirais (...). Um estudo de 2007 em Portugal concluiu que 8% dos novos infetados (com VIH) têm estirpes resistentes aos antirretrovirais. Ana Abecasis analisou as mutações do VIH em pessoas infectadas para identificar as que se mantiveram.” (*Público*, 16 de janeiro de 2013)

6.1 — No excerto apresentado acima, identifica erro(s) de natureza matemática?

- ☐ Sim
- ☐ Não (Se respondeu “Não”, avance para a questão 7)
- ☐ Não Sei (Se respondeu “Não Sei”, avance para a questão 7)

6.2 — Se respondeu “Sim” na alínea 6.1, identifique o(s) erro(s) encontrado(s).

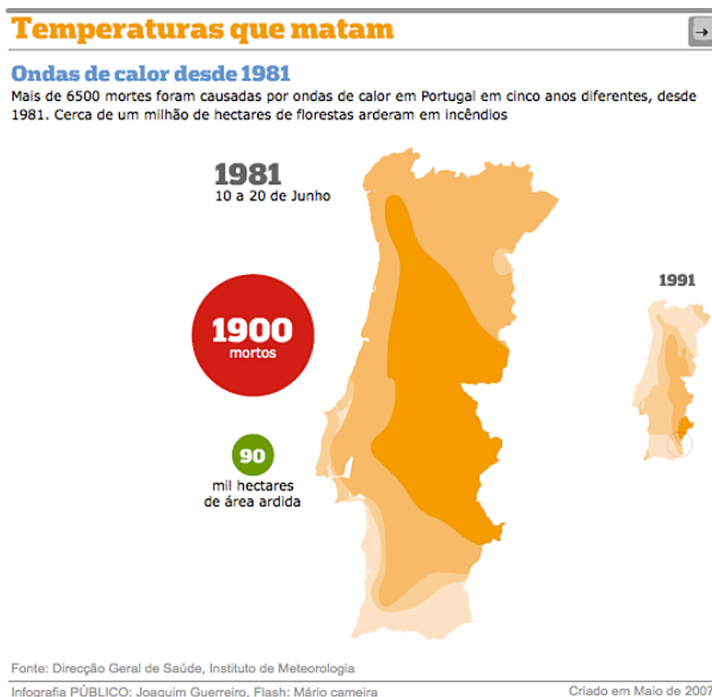
6.3 — Se respondeu “Sim” na alínea 6.1, classifique o(s) erro(s), na sua generalidade, quanto à gravidade:

	1	2	3	4	5	6	7	
Erro Irrelevante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erro Muito Grave

6.4 — Se respondeu “Sim” na alínea 6.1, como corrigiria o erro?

Questão 7

Temperaturas que matam (*Público Online*)



7.1 — Na imagem apresentada acima, identifica erro(s) de natureza matemática?

- ☐ Sim
- ☐ Não (Se respondeu “Não”, avance para a questão 8)
- ☐ Não Sei (Se respondeu “Não Sei”, avance para a questão 8)

7.2 — Se respondeu “Sim” na alínea 7.1, identifique o(s) erro(s) encontrado(s).

7.3 — Se respondeu “Sim” na alínea 7.1, classifique o(s) erro(s), na sua generalidade, quanto à gravidade:

	1	2	3	4	5	6	7	
Erro Irrelevante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erro Muito Grave

7.4 — Se respondeu “Sim” na alínea 7.1, como corrigiria o erro?

Questão 8

Aveiro, Cidade prodígio da Ciência (*Expresso*, 29 de março de 2013)



8.1 — Na imagem apresentada acima, identifica erro(s) de natureza matemática?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não Sei

8.2 — Se respondeu “Sim” na alínea 8.1, identifique o(s) erro(s) encontrado(s).

8.3 — Se respondeu “Sim” na alínea 8.1, classifique o(s) erro(s), na sua generalidade, quanto à gravidade:

	1	2	3	4	5	6	7	
Erro Irrelevante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erro Muito Grave

8.4 — Se respondeu “Sim” na alínea 8.1, como corrigiria o erro?

PARTE III

1 — Data de Nascimento: _____ (DD/MM/AAAA)

2 — Sexo

- ☐ Feminino
☐ Masculino

3 — Nacionalidade

- ☐ Portuguesa
☐ Outra — Indique qual:

4 — Qual o curso frequentado no ensino secundário? (note que o nome do curso atual pode diferir da designação do mesmo na altura em que o frequentou. Se for o caso, selecione o que mais se aproxima do que frequentou)

- ☐ Ciências e Tecnologias
☐ Ciências Socioeconómicas
☐ Línguas e Humanidades
☐ Artes Visuais

Anexo D: Guião da entrevista

Investigação conduzida por: Susana Simões Pereira, sob orientação do Professor Dr. José Azevedo e Professor Dr. António Machiavelo, da Universidade do Porto

Procedimento

A sessão será gravada para podermos ter uma base de informação para análise e garantir que transmito as suas opiniões de forma rigorosa. Além disso, garante-se que o conteúdo da gravação será usado apenas para fins da presente investigação e não será colocado à disponibilidade de terceiros.

No início desta sessão solicito que responda a este pequeno questionário de caracterização (Anexo 1), necessário para a posterior análise da informação recolhida.

Questões

Questão 1: O que considera que constitui uma notícia com informação matemática?
Exploração: Considera a existência de informação matemática importante nas notícias? Porquê? *Exploração:* De que notícias com matemática se lembra? Qual o papel da matemática na notícia?

Questão 2: Uma revisão de conteúdo a jornais portugueses generalistas permitiu concluir que nos 5 jornais diários de maior circulação, apenas 12% das notícias têm informação lógico-matemática. O que pensa disto? *Exploração:* De que forma é que acha que tem mudado a importância da matemática no jornalismo?

Questão 3: Pode-nos descrever como é o processo habitual de produção de uma notícia que requeira conteúdos matemáticos? Quem intervém e como? *Exploração:* É o jornalista que elabora o texto e a representação gráfica? Quais as dificuldades que os jornalistas manifestam em relação ao uso de dados numéricos? Como interfere nisso o editor?

Questão 4: Quão recetivos estão os jornalistas a trabalhar notícias baseadas em números ou outras competências matemáticas? *Exploração:* Como percebe a capacidade dos jornalistas para usarem matemática aplicada à produção de notícias?

Questão 5: Alguns dos erros que ocorrem com frequência são:

1. Omissão de informação sobre parâmetros necessários à definição do método de amostragem usado e da população em causa.
2. Erros em operações aritméticas.
3. Falta de uniformidade ou proporcionalidade de escalas em gráficos, sejam elas lineares ou em áreas.
4. Uso de números sem associar o verdadeiro significado que têm no contexto da notícia
5. Omissão do grau de confiança ou margem de erro associados ao resultado de estudos (ex: sondagens).

De entre os erros anteriormente elencados, qual acha que é mais comum? Porquê? Na sua opinião porque ocorrem? Acha que em relação ao comprometimento no rigor da notícia têm todos a mesma gravidade ou não?

Questão 6: Como se pode verificar pelos dados da tabela (Anexo 2) sobre a percentagem de artigos com erros, no conjunto dos jornais diários o *Jornal de Notícias* é o que menos artigos com erros apresenta e as diferenças de incidência de artigos com erros entre o *Público* e o *Correio da Manhã* rondam os 10%. Como interpreta estes dados? E como interpreta as diferenças de valores entre os dois jornais semanários?

Questão 7: Como considera que poderíamos prevenir a ocorrência de erros matemáticos nas notícias?

Encerramento: Agradeço novamente a sua colaboração nesta investigação e deixo o meu contacto para futuros esclarecimentos, caso o deseje.

Anexo 1:

Questionário de caracterização dos intervenientes

Nome:

Idade:

Sexo:

Nacionalidade:

Profissão (passada ou presente) relacionada com trabalho em redação de jornal:

Nível de escolaridade mais elevado em que frequentou alguma disciplina de matemática:

Teve formação adicional a matemática em contexto profissional? Em caso afirmativo, por favor, explicita em que contexto e para que fim.

Anexo 2: Distribuição da proporção de artigos com erros lógico-matemáticos nos jornais analisados. Note-se que a “% com Erro(s)” é calculada sobre o valor total de artigos com informação lógico-matemática.

	Jornais Diários				Jornais Semanários		
	JN	CM	Público	Total	Expresso	Sol	Total
% Artigos com erros mat.	17,9	45,4	35,3	33,4	35,8	35,1	35,6